

# Anatomía Digital

ISSN: 2697-3391

latindex  
catálogo  
2.0

Vol. 7 Num. 1.2

MARZO 2024

## CASOS CLINICOS



Anatomía  
**AD** Digital

[www.anatomiadigital.org](http://www.anatomiadigital.org)

[www.cienciadigitaleditorial.com](http://www.cienciadigitaleditorial.com)

Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud.

**ISSN:** 2697-3391 Versión Electrónica

Los aportes para la publicación están orientados a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, con especial interés en:

- Artículos originales: incluye trabajos inéditos que puedan ser de interés para los lectores de la revista 2.
- Casos Clínicos: informe excepcional, raro, infrecuente que irá acompañado de una revisión del estado del arte 3.
- Comunicaciones Especiales: manuscritos de formato libre (documentos de consenso, formación continuada, informes técnicos o revisiones en profundidad de un tema) que se publicarán habitualmente por invitación
- Análisis y opiniones de expertos de reconocido prestigio nacional e internacional sobre educación médica.
- Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.



## EDITORIAL CIENCIA DIGITAL



**Contacto:** Anatomía Digital, Jardín Ambateño,  
Ambato- Ecuador

**Teléfono:** 0998235485 – (032)-511262

### Publicación:

**w:** [www.anatomiadigital.org](http://www.anatomiadigital.org)

**w:** [www.cienciadigitaleditorial.com](http://www.cienciadigitaleditorial.com)

**e:** [luisefrainvelastegui@cienciadigital.org](mailto:luisefrainvelastegui@cienciadigital.org)

**e:** [luisefrainvelastegui@hotmail.com](mailto:luisefrainvelastegui@hotmail.com)

### Director General

DrC. Efraín Velastegui López. PhD. <sup>1</sup>

*"Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado".*

**Albert Szent-Györgyi**

<sup>1</sup> Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (PhD) en Conciencia Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 60 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 13 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriano del libro, una patente de la marca Ciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV- 18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Ciencia digital, Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital, Anatomía digital y editorial Ciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del libro, Director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063.

## PRÓLOGO

El desciframiento del genoma humano es el símbolo de esta nueva etapa, que mezcla las utopías de la ciencia con la realidad médica.

La práctica de una Medicina científica técnicamente rigurosa y, al mismo tiempo, humana, me trae la imagen de innumerables doctores a través de los años. La integridad moral del insigne médico, científico y humanista es el mejor ejemplo a seguir. “no hay enfermedades sino enfermos”, si bien esta sentencia de genial clarividencia parece haber sido emitida con anterioridad por el eminente fisiólogo Claude Bernard. Su interés por todo lo que rodea al ser humano con espíritu renacentista, su capacidad de llevar a la práctica sus conocimientos y su buena disposición comunicativa lo han convertido en paradigma del galeno completo. Marañón es una de las mentes más brillantes del siglo XX, un espíritu humanístico singular, una referencia indiscutible e inalcanzable. No es fácil en estos tiempos desmemoriados y frívolos continuar por la luminosa senda que dejó abierta. Sirva de faro orientador esta figura clave de la historia de la Medicina y del Humanismo Médico, especialmente a quienes ignoran o desdeñan el pasado y se pierden en las complejidades del presente. Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud, orientada a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.

# Índice

1. Prevalencia y factores de riesgo de leptospirosis canina en una población de la provincia de El Oro  
(Ronald Andreé Vitonera Rogel, Jorge Luis Ayora Muñoz)

06-20

2. Comparación del tratamiento de fitoterapia vs tratamiento convencional de otitis bacteriana "cocos" en perros  
(Mabelén de los Ángeles Velasco Ortiz, Pablo Giovanni Rubio Arias)

21-40

3. Caracterización bacteriana de superficies inertes de unidades móviles de atención pre hospitalaria  
(Luis Andrés Tigre Tigre , Fabián Eduardo Moscoso Lituma , Sandra Denisse Arteaga Sarmiento)

41-61

4. Eficacia antiemética de citrato de maropitant en Felis catus premedicados con xilacina+tramadol o dexmedetomidina + tramadol en orquiectomías  
(Sandy Estefanía Senteno Barragán, Jorge Luis Ayora Muñoz)

62-75

5. Salud periodontal en pacientes portadores de dispositivos ortopédicos fijos. Revisión de la literatura  
(Marco Stefano Muñoz Delgado, María Isabel Cabrera Padrón)

76-95

6. Neoplasias extramedulares como factor de riesgo en la compresión medular  
(Soraya Lisseth Tenorio Mogro, Verónica Cristina Jurado Melo)

96-116

7. Análisis bacteriológico de superficies y efectividad in vitro de desinfectantes en el área de neonatología y quirófano del Hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo. Cuenca – Ecuador  
(Stephany Michelle Ordóñez Patiño, Christy Viviana Jiménez Barros , Jonnathan Gerardo Ortiz Tejedor)

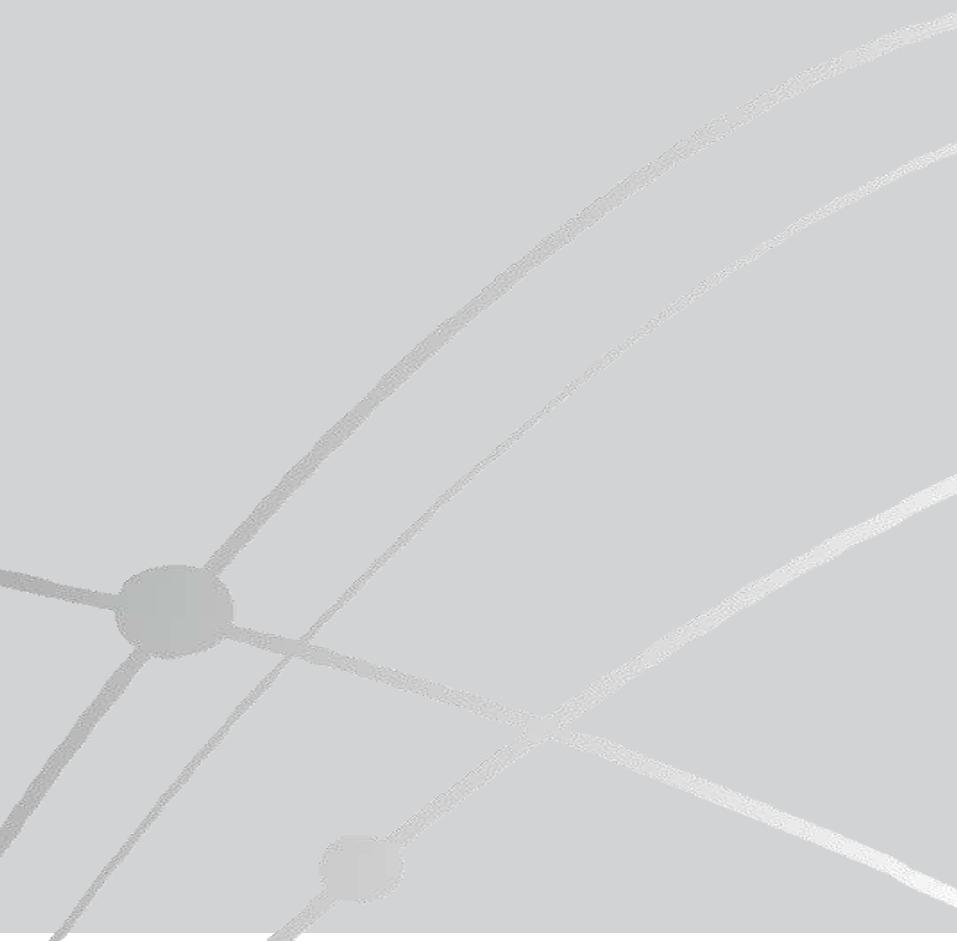
117-142

---

8. THC y CBD una alternativa para el tratamiento del estrés en adultos: beneficios y controversias. Una revisión actualizada de la literatura

(Amalia Gabriela Silva Larrea, Daniela Guadalupe Montenegro Arévalo)

143-156



## Prevalencia y factores de riesgo de leptospirosis canina en una población de la provincia de El Oro

*Prevalence and risk factors for canine leptospirosis in a population of the El Oro province*

- <sup>1</sup> Ronald André Vitonera Rogel  <https://orcid.org/0000-0002-5272-5551>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies.  
Universidad Católica de Cuenca (UCC), Cuenca, Azuay, Ecuador.  
[andreerogel1997@gmail.com](mailto:andreerogel1997@gmail.com)
- <sup>2</sup> Jorge Luis Ayora Muñoz  <https://orcid.org/0000-0003-1496-0638>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies.  
Universidad Católica de Cuenca (UCC), Cuenca, Azuay, Ecuador.  
[jorge.ayora@ucacue.edu.ec](mailto:jorge.ayora@ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 08/12/2023

Revisado: 05/01/2024

Aceptado: 09/02/2024

Publicado: 05/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.2925>

Cítese:

Vitonera Rogel, R. A., & Ayora Muñoz, J. L. (2024). Prevalencia y factores de riesgo de leptospirosis canina en una población de la provincia de El Oro. *Anatomía Digital*, 7(1.2), 6-20. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.2925>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

**Palabras claves:**

Leptospira,  
zoonosis,  
salud pública  
veterinaria,  
vigilancia de  
enfermedades,  
Ecuador

**Resumen**

**Introducción:** La leptospirosis canina, es una enfermedad zoonótica que genera creciente preocupación a nivel mundial y, en el Ecuador ha registrado un incremento de casos potenciales en diversas provincias. Por la cual la realización de esta investigación surge ante la ausencia de información detallada sobre la leptospirosis en la ciudad de Santa Rosa, provincia de El Oro, lo cual constituye una limitación significativa para diseñar intervenciones adaptadas a nivel local, esto unido a la falta de estrategias específicas para esta área, son factores que motivaron la ejecución de este estudio con el propósito de identificar tanto la prevalencia de la enfermedad como los factores de riesgo asociados. **Objetivos:** El objetivo principal de este estudio fue determinar la prevalencia de la leptospirosis canina mediante la detección de anticuerpos IgM e IgG en perros, así como identificar los factores de riesgo asociados en la ciudad de Santa Rosa, provincia de El Oro, durante los meses de junio a septiembre de 2023. Para lograr este propósito, se buscó establecer la prevalencia de la infección aguda de leptospirosis canina mediante la detección específica de anticuerpos IgM, así como evaluar la presencia de anticuerpos IgG relacionados con la enfermedad. Además, se llevaron a cabo investigaciones para identificar los factores de riesgo que contribuyen al desarrollo de la leptospirosis canina y sus posibles complicaciones. **Metodología:** Este estudio adopta un enfoque observacional descriptivo transversal, utilizando pruebas serológicas de Inmunocromatografía IgM e IgG en una muestra de 60 perros en la ciudad de Santa Rosa, provincia de El Oro. La selección de los participantes se llevó a cabo por conveniencia, considerando aquellos con sintomatología sugestiva o factores de riesgo vinculados a la leptospirosis. Además de las pruebas serológicas, se complementó la investigación con encuestas a los propietarios con el objetivo de identificar los factores de riesgo predominantes. **Resultados:** Este estudio reveló que el 5% de la población canina evaluada en Santa Rosa, El Oro, Ecuador, mostró anticuerpos IgM, indicando infecciones agudas de leptospirosis canina. Sin embargo, no se detectaron anticuerpos IgG, señalando la ausencia de infecciones pasadas. La mitad de los perros estaban vacunados, pero el contacto con

roedores alcanzó un preocupante 75%. Las condiciones ambientales desfavorables, como viviendas con techos de paja y pisos de tierra, sugieren posibles facilitadores de la enfermedad. Estos resultados resaltan la necesidad de estrategias preventivas enfocadas en la reducción del contacto con roedores y la mejora de las condiciones ambientales en la región. **Conclusiones:** Se identificó una presencia modesta (5%) de infecciones agudas; sin embargo, se destaca la necesidad de implementar estrategias preventivas. La ausencia de infecciones pasadas sugiere una vía de investigación clave. Factores de riesgo, como el contacto elevado con roedores y condiciones ambientales desfavorables, indican áreas críticas para intervenciones específicas. En conjunto, este estudio no solo cuantifica la prevalencia y los factores de riesgo, sino que también establece un precedente valioso para futuras investigaciones y estrategias de control en la región. **Área de estudio general:** Medicina Veterinaria. **Área de estudio específica:** Enfermedades Infecciosas **Tipo de Estudio:** Estudio Observacional Descriptivo Transeccional.

**Keywords:**

Leptospira,  
zoonosis,  
veterinary public  
health, disease  
surveillance,  
Ecuador

**Abstract**

**Introduction:** Canine leptospirosis is a zoonotic disease that is of growing concern worldwide. In Ecuador, there has been an increase in potential cases in various provinces. This research is conducted in response to the lack of detailed information on leptospirosis in the city of Santa Rosa, province of El Oro. This constitutes a significant limitation for designing locally tailored interventions. The absence of specific strategies for this area further motivated the execution of this study with the aim of identifying both the prevalence of the disease and associated risk factors. **Objectives:** The main objective of this study was to determine the prevalence of canine leptospirosis by detecting IgM and IgG antibodies in dogs, as well as to identify associated risk factors in the city of Santa Rosa, province of El Oro, during the months of June to September 2023. To achieve this purpose, the prevalence of acute canine leptospirosis infection was sought by specifically detecting IgM antibodies, and the presence of IgG antibodies related to the disease was evaluated. Additionally, investigations were carried out to identify risk factors contributing to the development of canine

---

leptospirosis and its potential complications. **Methodology:** This study adopts a descriptive cross-sectional observational approach, using IgM and IgG immunochromatography serological tests in a sample of 60 dogs in the city of Santa Rosa, province of El Oro. Participant selection was conducted for convenience, considering those with suggestive symptoms or risk factors linked to leptospirosis. In addition to serological tests, the research was complemented with surveys to the owners aimed at identifying predominant risk factors. **Results:** This study revealed that 5% of the canine population evaluated in Santa Rosa, El Oro, Ecuador, exhibited IgM antibodies, indicating acute infections of canine leptospirosis. However, IgG antibodies were not detected, signifying the absence of past infections. While half of the dogs were vaccinated, the worrisome finding was a 75% contact rate with rodents. Unfavorable environmental conditions, such as homes with thatched roofs and dirt floors, suggest potential facilitators of the disease. These results underscore the need for preventive strategies focused on reducing rodent contact and improving environmental conditions in the region. **Conclusions:** A modest presence (5%) of acute infections was identified, emphasizing the need for preventive strategies. The absence of past infections suggests a key avenue for further investigation. Risk factors, such as high contact with rodents and unfavorable environmental conditions, highlight critical areas for specific interventions. Overall, this study not only quantifies prevalence and risk factors but also establishes a valuable precedent for future research and control strategies in the region.

---

## Introducción

La leptospirosis canina, una enfermedad bacteriana zoonótica, representa una preocupación significativa para la salud pública y veterinaria en diversas regiones del mundo debido a su morbilidad y mortalidad (1). En este contexto, se ha observado un aumento de casos potenciales en diferentes provincias del Ecuador (2). Según (3), antecedentes científicos respaldan la necesidad de abordar esta problemática, destacando la importancia de comprender la prevalencia y los factores de riesgo asociados para implementar estrategias efectivas de prevención y control.

La pertinencia de este estudio radica en la falta de información detallada sobre la situación específica de la leptospirosis canina en Santa Rosa, lo cual limita la capacidad de diseñar intervenciones adaptadas a las necesidades locales. Como ha sugerido (4), la presencia de la enfermedad en animales domésticos no solo amenaza su bienestar, sino que también plantea riesgos para la salud pública, dado su potencial carácter zoonótico.

El problema científico que orienta esta investigación se centra en la falta de datos actualizados y contextualizados sobre la leptospirosis canina en Santa Rosa, El Oro, y la ausencia de estrategias de prevención específicas para esta área. Esta brecha de conocimiento motiva la necesidad de llevar a cabo un estudio exhaustivo que identifique la prevalencia de la enfermedad, los factores de riesgo locales y, en última instancia, informe las acciones preventivas y terapéuticas más adecuadas.

La justificación para realizar este estudio se apoya en la importancia de la salud pública, la salud animal y la conexión intrínseca entre ambas. Según (5), la leptospirosis al ser una enfermedad que puede transmitirse entre animales y humanos, resalta la necesidad de una comprensión integral y localizada de su presencia para salvaguardar no solo a las mascotas sino también a la población humana. Además, al abordar la leptospirosis canina en Santa Rosa, se contribuirá a la construcción de un marco sólido para futuras investigaciones y estrategias de salud pública en la región.

En este contexto, el objetivo principal de esta investigación es determinar la prevalencia de leptospirosis canina mediante detección de anticuerpos IgM e IgG de esta enfermedad en perros y los factores de riesgo en la ciudad de Santa Rosa provincia de El Oro en los meses de junio a septiembre de 2023. A través de este estudio, se busca no solo cuantificar la magnitud del problema, sino también proporcionar información crucial para el diseño de estrategias de prevención y control adaptadas a las características específicas de esta localidad.

### ***Generalidades***

La leptospirosis canina, una enfermedad bacteriana zoonótica causada por diversas cepas de *Leptospira*, es una patología de creciente relevancia en medicina veterinaria (6,7). Se caracteriza por su capacidad de afectar tanto a animales como a seres humanos, presentándose como un desafío de salud pública y veterinaria significativo (8).

Según(9), la enfermedad se inicia con la exposición a la orina de animales infectados, siendo los roedores, principalmente ratas, los reservorios más comunes de la bacteria y hospedador definitivo; la penetración de *Leptospira* a través de membranas mucosas o cortes en la piel inicia la infección, después de lo cual se produce una fase de replicación bacteriana en diversos órganos. Esta replicación desencadena una respuesta inmunológica, manifestándose en la detección de anticuerpos IgM (para la detección

durante la primera semana de la enfermedad) (10) e IgG (que aumentan dos a tres semanas tras la infección) (11).

### ***Epidemiología***

Según (10), la prevalencia de la leptospirosis canina se ve influenciada por diversos factores, incluyendo las condiciones geográficas y climáticas locales; la falta de datos actualizados destaca la necesidad de realizar investigaciones que proporcionen estadísticas precisas sobre la frecuencia de la enfermedad en la población canina de esta región durante el periodo de estudio. Como ha sugerido (12), se busca identificar los grupos de perros más afectados, considerando aquellos con acceso a ambientes acuáticos, habitantes en zonas de reciente inundación y aquellos que comparten espacios con reservorios de *Leptospira*, como roedores, entre otros animales silvestres.

### ***Agentes Patógenos y Vectores***

Los agentes patógenos de la leptospirosis canina son diversas cepas de la bacteria del género *Leptospira*, estas bacterias, especialmente *Leptospira interrogans* (serovares: canicola, icterohaemorrhagiae, pomona, grippotyphosa, hardjo y bratislava), son responsables de la infección en perros (13). La transmisión ocurre principalmente a través del contacto con la orina de animales infectados, siendo los roedores, especialmente las ratas, los reservorios más comunes (14).

La bacteria penetra en el organismo canino a través de membranas mucosas o cortes en la piel, una vez dentro, se produce una fase de replicación en diversos órganos, lo que desencadena la respuesta inmunológica del huésped; la detección de anticuerpos IgM e IgG en la sangre puede ser indicativa de la infección (15).

En cuanto a la propagación de la enfermedad, los roedores actúan como vectores cruciales, su orina, rica en *Leptospira* contamina el entorno, especialmente el agua y el suelo; los perros, al entrar en contacto con estas fuentes contaminadas, se vuelven susceptibles a la infección (12). En algunos estudios recientes, como en el de (7), se indica que además de los roedores, otros animales pueden actuar como reservorios, contribuyendo a la diseminación de la leptospirosis en la población canina.

### ***Síntomas y Diagnóstico***

La leptospirosis canina presenta una gama de síntomas clínicos que varían en su gravedad; los síntomas pueden variar en gravedad, pero los más comunes incluyen fiebre alta, debilidad, letargo, anorexia, vómitos, diarrea, dolor abdominal, dolor muscular, congestión nasal, tos, insuficiencia renal aguda, ictericia y hemorragias (16). Por otro lado (17), indican que la infección puede ser asintomática en algunos animales dependiendo del serovar involucrado.

El diagnóstico de la leptospirosis en perros implica una combinación de evaluación clínica y pruebas de laboratorio; dada la variabilidad en la presentación clínica y la similitud de los síntomas con otras enfermedades, el diagnóstico definitivo requiere pruebas específicas (10).

Como han sugerido (18), las pruebas de laboratorio fundamentales incluyen la detección de anticuerpos, principalmente IgM e IgG, mediante técnicas de Inmunocromatografía, estas pruebas serológicas son esenciales para confirmar la presencia de la infección y determinar si es aguda o crónica; la prueba *gold standard* es la prueba de aglutinación microscópica (MAT) que mide la seroconversión o el aumento de los títulos de anticuerpos a *Leptospira*. Por otro lado, según (5), se pueden realizar pruebas de PCR para detectar material genético de *Leptospira* en muestras biológicas.

### ***Transmisión y Factores de Riesgo***

La enfermedad de leptospira se puede transmitir de dos maneras; la transmisión directa es cuando existe un contacto directo con orina infectada, transferencia venérea y placentaria, heridas por mordedura o ingestión de tejidos infestados, la transmisión indirecta se da mediante un contacto con fuentes de agua contaminada, suelo y comida (19).

Las condiciones ambientales, como la presencia de animales domésticos, silvestres y áreas propensas a aguas estancadas, crean un entorno favorable para la supervivencia de la bacteria; la contaminación del agua y del suelo con la orina de roedores infectados aumenta la probabilidad de exposición de los perros(20).

Según (21), la presencia de vectores, en este caso, los roedores, juega un papel clave en la transmisión; la densidad de población de estos animales y su proximidad a áreas habitadas pueden incrementar el riesgo de contacto con perros domésticos. En el caso de (15), indican que las prácticas de crianza, como la higiene animal y las condiciones de vivienda, son factores adicionales que pueden influir en la propagación de la enfermedad.

### ***Impacto en la Salud Pública y Veterinaria***

La Leptospirosis Canina presenta importantes implicaciones para la salud pública y veterinaria; la enfermedad, al ser zoonótica, representa un riesgo tanto para la salud de los perros como para la salud humana (22).

Como mencionan (23), en el ámbito veterinario, la detección temprana de la leptospirosis es fundamental para el manejo efectivo de la enfermedad en la población canina; el diagnóstico preciso, seguido de un tratamiento adecuado, no solo mejora el bienestar de los animales afectados, sino que también contribuye a reducir la carga de la enfermedad en la comunidad canina.

La implementación de medidas de prevención, como la educación sobre prácticas seguras con animales y la promoción de la higiene ambiental, se vuelve esencial para reducir la amenaza zoonótica (24). El control efectivo de la leptospirosis canina en Santa Rosa requiere una colaboración estrecha entre las autoridades sanitarias y veterinarias. Estrategias que incluyan la vigilancia epidemiológica, la vacunación, la gestión de poblaciones de roedores y la concientización pública son cruciales (25).

### ***Enfoques de Prevención y Control***

En Ecuador, las estrategias para prevenir y controlar la leptospirosis canina abordan varios frentes, la vacunación sistemática de perros contra las cepas prevalentes de *Leptospira* es una medida central para reducir la incidencia y la gravedad de la enfermedad (26). En el ámbito ambiental, se implementan estrategias para controlar las poblaciones de roedores, los principales portadores de la bacteria *Leptospira* (27).

Como ha sugerido (28), la vigilancia epidemiológica es esencial para monitorear la prevalencia de la leptospirosis canina; la detección temprana de brotes o patrones inusuales permite una respuesta rápida y ajustes en las estrategias de control.

Algo muy importante que acotar es lo que manifiestan (20), los cuales se refieren a que la investigación continua respalda estas estrategias, proporcionando una comprensión más profunda de la epidemiología local de la leptospirosis canina y permitiendo ajustes adaptativos en las estrategias de prevención y control según sea necesario. En conjunto, estas medidas integrales buscan reducir significativamente la incidencia de la leptospirosis canina en Ecuador, protegiendo la salud de la población canina y mitigando los riesgos asociados para la salud humana (2).

### **Metodología**

Este estudio adopta un diseño observacional descriptivo transeccional. La investigación se centra en la aplicación de pruebas serológicas de Inmunocromatografía IgM e IgG en 60 perros con sintomatología compatible con leptospirosis o que cumplen con diversos factores de riesgo identificados con la enfermedad en estudio.

Se tomaron muestras de sangre a los caninos para la identificación de anticuerpos anti-*Leptospira* mediante inmunocromatografía (SensPERT Canine *Leptospira* IgM Ab Test Kit; sensitivity 97.7% vs. MAT for IgM, specificity 100.0% vs. MAT for IgM). Consiste en un inmunoensayo de reacción antígeno anticuerpo donde un antígeno de *Leptospira* es inmovilizado sobre una membrana de nitrocelulosa. Sobre esta membrana se aplica la sangre o el suero del paciente, que si contiene IgM anti-*Leptospira* y/o IgG anti-*Leptospira* se formará un complejo antígeno anticuerpo el cual es revelado por la aparición de una línea al agregar un anticuerpo anti-IgM y/ un anticuerpo anti-IgG marcada con partículas de oro rojo coloidal.

La muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Además, se llevaron a cabo encuestas a los propietarios para determinar los factores de riesgo predominantes en la zona.

### Resultados y Discusión

Se encuestaron un total de 60 propietarios de perros con sintomatología compatible a leptospirosis o que cumplen con diversos factores de riesgo identificados con la enfermedad en estudio. En la población estudiada se encontró la presencia de distintos factores de riesgo, entre ellos si la mascota consume agua de río, tiene contacto con roedores, contacto con animales silvestres, con cerdos, vacas, cabras, si el techo de donde habita es de paja, el piso de tierra, vivienda sin alcantarillado, presencia de aguas estancadas en los alrededores de la vivienda e inundaciones recientes en casa. La frecuencia de estos factores se resume en la Tabla 1.

**Tabla 1.** - Frecuencia de factores de riesgo asociados a leptospirosis en perros de 60 personas encuestadas

Factor de riesgo	n	(%)
Vacunado	29/60	48,3
Consumo de agua de río	22/60	36,7
Contacto con roedores	45/60	75,0
Contacto con animales silvestres	21/60	35,0
Contacto con cerdos	1/60	1,7
Contacto con vacas	10/60	16,7
Contacto con cabras	0/60	35,0
Techo de vivienda de paja	2/60	3,3
Piso de vivienda de tierra	26/60	43,3
Vivienda sin alcantarillado	27/60	45,0
Aguas estancadas en alrededores	31/60	51,7
Inundaciones recientes	24/60	40,0

Los resultados revelan que aproximadamente la mitad de los perros estudiados estaban vacunados contra la leptospirosis, lo que representa una medida preventiva importante. El contacto con roedores fue significativamente alto, alcanzando el 75%, lo que destaca la importancia de abordar este factor de riesgo. Además, la presencia de viviendas con techos de paja, pisos de tierra, y la falta de alcantarillado, sugiere condiciones que podrían favorecer la propagación de la enfermedad. La exposición a aguas estancadas y recientes inundaciones también fue considerable, señalando posibles áreas de riesgo. Estos hallazgos subrayan la necesidad de estrategias de prevención y educación, enfocadas especialmente en la reducción del contacto con roedores y la mejora de las condiciones ambientales para mitigar el riesgo de leptospirosis canina en la ciudad de Santa Rosa, provincia de El Oro.

En la tabla 2 se describe que, de 60 animales evaluados, 3 resultaron positivos a Anticuerpos IgM, calculándose la prevalencia de leptospirosis canina en 5%. En el caso de IgG, el 0% de animales resultaron ser positivos a este tipo de anticuerpos.

**Tabla 2.** - Seroprevalencia de leptospirosis canina en una población de la provincia de El Oro

		Frecuencia	%	% acumulado
<b>IgM</b>	Negativo	57	95,00	95,00
	Positivo	3	5	100
	Total	53	88,33	
<b>IgG</b>	Negativo	60	100	100
	Positivo	0	0	100
	Total	60		

Estos resultados adicionales indican que, de los 60 animales evaluados, 3 dieron positivo para anticuerpos IgM, lo que lleva a una prevalencia calculada del 5% de leptospirosis canina. Sin embargo, en el caso de los anticuerpos IgG, no se detectaron positivos, representando un 0% de la muestra. Estos hallazgos sugieren que la infección reciente o aguda, indicada por la presencia de IgM, está presente en una proporción pequeña de la población canina estudiada, mientras que no se observaron casos de infección pasada o exposición previa, indicada por IgG. Estos datos detallados sobre los tipos específicos de anticuerpos proporcionan una comprensión más completa de la dinámica de la leptospirosis canina en la población evaluada.

### Conclusiones

- La investigación revela que el 5% de la población canina en Santa Rosa, El Oro, muestra evidencia de infección aguda de leptospirosis, mientras que no se detectaron casos de exposición previa. Estos resultados subrayan la necesidad de estrategias preventivas focalizadas, especialmente considerando las condiciones ambientales propicias identificadas. La ausencia de anticuerpos IgG indica una baja exposición pasada, destacando la importancia de comprender la dinámica de la enfermedad en contextos locales. Este enfoque diferenciado en tipos de anticuerpos aporta una perspectiva valiosa para futuras investigaciones. En resumen, este estudio no solo contribuye a la comprensión de la leptospirosis canina en Santa Rosa, sino que también proporciona una base para estrategias específicas de prevención y control. La identificación de factores de riesgo y la diferenciación entre infecciones agudas y pasadas abren nuevas vías para abordar eficazmente esta zoonosis.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

**Referencias bibliográficas**

1. Calvopiña M, Vásconez E, Coral M, Romero D, Garcia MA, Orlando A. Leptospirosis: Morbidity, mortality, and spatial distribution of hospitalized cases in Ecuador. A nationwide study 2000-2020. PLoS Negl Trop Dis [Internet]. el 1 de mayo de 2022 [citado el 15 de noviembre de 2023];16(5):1–16. Disponible en: <https://bit.ly/3SJJ3vC>
2. Calvopiña M, Romero D, Vasconez E, Valverde G, Trueba G, Garcia M, et al. Leptospirosis in Ecuador: Current Status and Future Prospects [Internet]. Vol. 8, Tropical Medicine and Infectious Disease. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023 [citado el 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/49QozYu>
3. Pérez M, Burgos D, Goicochea C, Zambrano M, Sandoval H, Falconi M, et al. Seroprevalence and risk factors of bovine leptospirosis in the province of Manabí, Ecuador. Comp Immunol Microbiol Infect Dis [Internet]. el 1 de octubre de 2020 [citado el 15 de noviembre de 2023]; 72:1–6. Disponible en: <https://bit.ly/3MMYTGX>
4. Ochoa J. Prevalencia e identificación de factores de riesgo asociados a leptospirosis canina y sus implicaciones en salud pública en el municipio de Veracruz, México [Internet]. Veracruz; 2018 [citado el 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/3um9IV1>
5. Hernández P, Pabón L, Rodríguez M. Leptospirosis, una zoonosis que impacta a la salud: diagnóstico, tratamiento y nuevas alternativas de control. Revista Cubana de Medicina Tropical [Internet]. 2021 [citado el 15 de noviembre de 2023];73(1):1–24. Disponible en: <https://bit.ly/47Dwt5E>
6. Torres M, Díaz D, Suárez A, Reyes E, Rodríguez R. Evidencia de Leptospira spp. en sangre de perros de una comunidad rural de Yucatán, México. Rev MVZ Cordoba [Internet]. 2021 [citado el 15 de noviembre de 2023];26(2):1–6. Disponible en: <https://bit.ly/3R2ZCSd>
7. Hernández C, Gaxiola S, Enriquez I, Rivas R, Osuna I. Serovariedades de Leptospira y riesgos de contagio en humanos y perros de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, México. Abanico Veterinario [Internet]. el 2 de enero de 2020 [citado el 15 de noviembre de 2023]; 10:1–16. Disponible en: <https://bit.ly/43IjlcR>
8. Rodrigues S, Campello A, Colonetti K, Seixas A, Teixeira M, Vasconcellos F, et al. Canine leptospirosis: an Overview of the City of Pelotas, Brazil. Research,

- Society and Development [Internet]. el 6 de octubre de 2020 [citado el 15 de noviembre de 2023];9(10):1–10. Disponible en: <https://bit.ly/3q8cHz0>
9. Torres J, Velóz L, Pantoja J, Martínez J. Situación actual de la vigilancia epidemiológica de la zoonosis en Ecuador periodo 2016-2020. Bol Malariol Salud Ambient [Internet]. 2021 [citado el 15 de noviembre de 2023]; 61:2–13. Disponible en: <https://bit.ly/47IT1YH>
  10. Rodríguez V, Castro A, Calderón A, Guzmán C, Yasnot M, Urango L. Leptospirosis: Epidemiología, clínica, diagnóstico y manejo [Internet]. Vol. 1. 2021 [citado el 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/3uq3nYN>
  11. Yánez M. Determinación serológica de Leptospirosis en la especie canina en el Distrito Metropolitano de Quito [Internet]. 2010 [citado el 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/3MRaUGz>
  12. Serrano E, César C, Elizabeth M, Renato F. Influencia de las estaciones climáticas en la presencia de leptospirosis canina en el norte y centro de Lima, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru [Internet]. el 24 de noviembre de 2020 [citado el 15 de noviembre de 2023];31(4):1–9. Disponible en: <https://bit.ly/3rPTGSt>
  13. Pérez G, Pinta D, Luna J, Mizhquero E. Frecuencia de leptospirosis en pacientes caninos atendidos en el hospital docente veterinario “César Augusto Guerrero”. CEDAMAZ [Internet]. el 30 de junio de 2023 [citado el 15 de noviembre de 2023];13(1):31–7. Disponible en: <https://bit.ly/3SKLrma>
  14. Hilbe M, Posthaus H, Paternoster G, Schuller S, Imlau M, Jahns H. Exudative glomerulonephritis associated with acute leptospirosis in dogs. Vet Pathol [Internet]. 2023 [citado el 15 de noviembre de 2023];1–9. Disponible en: <https://bit.ly/3FZeCdz>
  15. Barrera D, Torres D, Vargas L. Factores de riesgo de leptospirosis y sus métodos diagnósticos. Revista Med [Internet]. 2022 [citado el 15 de noviembre de 2023];30(2):77–90. Disponible en: <https://bit.ly/3SJTEXG>
  16. Valarezo D, Sarzosa V. Leptospirosis: serie de casos en un centro penitenciario de la costa de Ecuador. Rev Esp Sanid Penit [Internet]. 2014 [citado el 15 de noviembre de 2023];16(1):20–3. Disponible en: <https://bit.ly/3SKxvbd>
  17. Browne E, Callefe J, De Jesus E, Zeppelini C, Cremonese C, Costa F. A Systematic Review of the geographic distribution of pathogenic *Leptospira* serovars in the Americas, 1930-2017. An Acad Bras Cienc [Internet]. 2022 [citado el 15 de noviembre de 2023];94(3). Disponible en: <https://bit.ly/47UpFkf>

18. Pérez Y, Obregón M, Rodríguez C, Reyes M, Alfonso J. Actualización en el diagnóstico de la leptospirosis humana. *Revista Cubana de Medicina Militar [Internet]*. 2015 [citado el 17 de noviembre de 2023];44(4):416–27. Disponible en: <https://bit.ly/3QCOOIQ>
19. Chuva P, Castillo E. Leptospirosis una enfermedad zoonótica, breve revisión de la situación en el Ecuador. *Anatomía Digital [Internet]*. 2022 [citado el 15 de noviembre de 2023];5(3):292–305. Disponible en: <https://bit.ly/3R2nl3R>
20. Rodriguez V, Castro A, Calderón A, Guzmán C, Yasnot M, Urango L. Leptospirosis: prevención y control en la comunidad [Internet]. Vol. 1. Córdoba; 2021 [citado el 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/47ztfjf>
21. Izquierdo J, Bravo G, Robles M, Robles A. Leptospirosis factores de riesgo, diagnóstico y manejo actualizado. *Journal of American health [Internet]*. 2023 [citado el 15 de noviembre de 2023];6(1):1–13. Disponible en: <https://bit.ly/3sF6JHa>
22. Carneiro M, Giacomini M, Costa M. Leptospirosis asociada a la exposición ocupacional: Estudio clínico y epidemiológico. *Revista Chilena de Infectología [Internet]*. 2004 [citado el 15 de noviembre de 2023];21(4):339–44. Disponible en: <https://bit.ly/49DoLtW>
23. Murcia C, Astudillo M, Romero M. Prevalence of leptospirosis in vaccinated working dogs and humans with occupational risk. *Biomedica [Internet]*. 2020 [citado el 15 de noviembre de 2023]; 40:62–75. Disponible en: <https://bit.ly/3MLYnnH>
24. Bradley E, Lockaby G. Leptospirosis and the Environment: A Review and Future Directions. *Pathogens [Internet]*. el 16 de septiembre de 2023 [citado el 15 de noviembre de 2023];12(9):1167. Disponible en: <https://bit.ly/3R2jFQE>
25. Barragan V, Chiriboga J, Miller E, Olivas S, Birdsell D, Hepp C, et al. High *Leptospira* Diversity in Animals and Humans Complicates the Search for Common Reservoirs of Human Disease in Rural Ecuador. *PLoS Negl Trop Dis [Internet]*. el 13 de septiembre de 2016 [citado el 15 de noviembre de 2023];10(9). Disponible en: <https://bit.ly/3ulV3cQ>
26. Lascano P, Arcos C, López G, Méndez M, Soria M, Vallecillo A. Incidencia de leptospirosis en perros que habitan en zonas cercanas a la Industria Animal en Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal [Internet]*. 2017 [citado el 15 de noviembre de 2023];1(2):1–6. Disponible en: <https://bit.ly/3R3SBka>

27. Orlando S, Perez A, Sanchez E, de la Cruz C, Rugel O, Garcia M. High seroprevalence of anti-*Leptospira* spp. antibodies in domestic and wild mammals from a mixed use rescue center in Ecuador: Lessons for “One Health” based conservation strategies. *One Health* [Internet]. el 1 de diciembre de 2020 [citado el 15 de noviembre de 2023]; 10:1–4. Disponible en: <https://bit.ly/3MLer19>
28. Miller E, Barragan V, Chiriboga J, Weddell C, Luna L, Jiménez D, et al. *Leptospira* in river and soil in a highly endemic area of Ecuador. *BMC Microbiol* [Internet]. el 1 de diciembre de 2021 [citado el 15 de noviembre de 2023];21(17). Disponible en: <https://bit.ly/47hJmlR>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



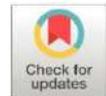
### Indexaciones



## Comparación del tratamiento de fitoterapia vs tratamiento convencional de otitis bacteriana “cocos” en perros

*Comparison of phytotherapy vs conventional treatment of bacterial otitis in dogs*

- <sup>1</sup> Mabelén de los Ángeles Velasco Ortiz  <https://orcid.org/0009-0000-0848-6736>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas especies.  
Universidad Católica de Cuenca  
[mabelen.velasco.09@est.ucacue.edu.ec](mailto:mabelen.velasco.09@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Pablo Giovanni Rubio Arias  <https://orcid.org/0000-0002-9185-4823>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas especies.  
Universidad Católica de Cuenca.  
[prubioa@ucacue.edu.ec](mailto:prubioa@ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 09/12/2023

Revisado: 06/01/2024

Aceptado: 11/02/2024

Publicado: 05/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.2926>

Cítese:

Velasco Ortiz, M. de los Ángeles, & Rubio Arias, P. G. (2024). Comparación del tratamiento de fitoterapia vs tratamiento convencional de otitis bacteriana “cocos” en perros. *Anatomía Digital*, 7(1.2), 21-40.  
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.2926>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

**Palabras claves:**

Tratamiento, fitoterapia, convencional, otitis, perros.

**Keywords:**

Treatment, phytotherapy,

**Resumen**

**Introducción.** La otitis bacteriana en caninos, marcada por la inflamación del canal auditivo y acumulación de secreciones, tradicionalmente tratada con antibióticos, está siendo reconsiderada debido al interés creciente en la fitoterapia. El árbol de Neem, reconocido por sus propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias gracias a componentes como la nimbidina, ha demostrado efectividad en estudios veterinarios para tratar infecciones como la otitis externa en perros. **Objetivo.** Evaluar el efecto del tratamiento convencional de otitis bacteriana producida por cocos frente a la fitoterapia y comparar el efecto de la fitoterapia en relación al tratamiento convencional. **Metodología.** Se realizó dos tratamientos para otitis en perros, dividiendo 30 pacientes en dos grupos. El Grupo 1 recibió gel con ciprofloxacina, prednisolona, ketoconazol, lidocaína y corticoides (prednisolona 20 mg) a dosis de 1 mg por kg. Durante 3 días; mientras que el Grupo 2 recibió fitoterapia compuesta por agua, aceite de ricino, aceite de Neem, aceite de menta, preservante y regulador de pH y corticoides (prednisolona 20 mg) a dosis de 1 mg por kg. Durante 3 días. **Resultados.** El estudio investigó tratamientos para la otitis externa producida por cocos en perros, evidenciando que el tratamiento convencional mostró mayor eficacia en reducir el eritema, la hiperqueratosis y el dolor, mientras que la fitoterapia destacó en controlar la inflamación. La citología reveló diferencias significativas en la disminución de cocos entre ambos tratamientos, siendo la fitoterapia más efectiva. **Conclusión.** El tratamiento convencional demostró ser más efectivo en reducir los síntomas de la otitis externa en perros, mientras que la fitoterapia mostró potencial en el control de la inflamación y reducción de ciertos microorganismos. Se destaca la importancia del control efectivo del biofilm mediante la limpieza adecuada del oído, para el éxito del tratamiento de la otitis externa en perros producida por cocos. **Área de estudio general:** Medicina veterinaria **Área de estudio específica:** Dermatología **Tipo de estudio:** Artículos originales

**Abstract**

**Introduction.** Bacterial otitis in canines, characterized by inflammation of the ear canal and accumulation of secretions,

conventional, otitis, dogs.

traditionally treated with antibiotics, is being reconsidered due to the growing interest in phytotherapy. The Neem tree, renowned for its antimicrobial and anti-inflammatory properties attributed to components like nimbidin, has shown effectiveness in veterinary studies for treating infections such as otitis. **Objective.** Assess the effect of conventional treatment for bacterial otitis caused by cocci compared to phytotherapy and compare the effect of phytotherapy in relation to conventional treatment. **Methodology.** The study on otitis in dogs divided 30 patients into two groups. Each group received a weekly treatment for a month and was evaluated for another month. Group 1 was administered gel containing ciprofloxacin, prednisolone, ketoconazole, lidocaine, and corticosteroids for 3 days, while Group 2 was treated with phytotherapy composed of water, natural oils, and corticosteroids for the same duration. **Results.** The study investigated treatments for canine otitis, showing that the conventional one demonstrated greater efficacy in reducing erythema, hyperkeratosis, and pain, while the phytotherapy stood out in controlling inflammation. Cytology revealed significant differences in reducing cocci between both treatments, with phytotherapy being more effective. **Conclusion.** The conventional treatment has proven to be more effective in reducing the external symptoms of canine otitis, whereas herbal therapy has shown potential in controlling inflammation and reducing certain microorganisms. Additionally, the critical importance of effectively controlling the biofilm in the ear for the success of otitis treatment is highlighted.

## Introducción

La otitis bacteriana constituye una patología frecuente en caninos, que afecta el canal auditivo, y se caracteriza por la inflamación, irritación y acumulación de secreciones (1). En particular, la otitis externa se concentra en el conducto auditivo externo y engloba el pabellón auricular, esta condición puede manifestarse en formas agudas o crónicas, siendo esta última definida por su persistencia o recurrencia durante un período continuado de al menos tres meses (2). Tradicionalmente, el tratamiento convencional de la otitis bacteriana en perros ha implicado el uso de antibióticos y medicamentos tópicos recetados por un médico veterinario. Sin embargo, en los últimos años, la

fitoterapia ha ganado interés como una posible alternativa o complemento al tratamiento convencional (3). La fitoterapia, según Nabi et al (4) utiliza compuestos fitoquímicos naturales presentes en plantas con propiedades medicinales que se han empleado durante siglos en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades. En la práctica veterinaria, los médicos pueden recurrir a fitofármacos herbales para tratar afecciones como infecciones bacterianas, estrés oxidativo y problemas digestivos.

*Azadirachta indica*, conocido como el árbol de Neem, ha sido utilizado durante siglos en la medicina tradicional y en la agricultura, investigando su potencial en diversas áreas, como odontología, seguridad alimentaria, micología, virología, bacteriología y parasitología, sobre todo debido a sus propiedades antimicrobianas (5). Las propiedades de esta planta se atribuyen a la combinación de diversos componentes como terpenoides, triterpenoides, limonoides y flavonoides, estos elementos presentan un potencial biológico significativo, incluyendo propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias que contribuyen a sus efectos terapéuticos (6). La Nimbidina, un componente amargo del aceite de semillas de Neem, tiene varias propiedades biológicas. Además, el aceite de Neem y extractos de sus partes se han utilizado en el tratamiento de diversas afecciones, como lepra, infecciones de la piel, trastornos respiratorios y más. Los extractos de Neem también demuestran eficacia contra hongos humanos (7).

En algunos estudios recientes se ha investigado el uso de extractos de Neem en tratamientos relacionados con la salud de perros y gatos. Barbosa et al. (8) evaluaron la eficacia de extractos de Neem y própolis en el tratamiento de la otitis en caninos. Descubriendo que las formulaciones al 30% de Neem y própolis fueron efectivas contra la bacteria *Enterococcus* sp. y podrían ser alternativas viables para tratar infecciones causadas por esta bacteria en perros con otitis. En otro estudio, Nuñez et al. (9) examinaron el efecto del aceite esencial de Neem en gatos con afecciones dermatológicas; Los resultados mostraron mejorías significativas en la piel y el pelaje de los gatos afectados por dermatofitosis, demostrando que el aceite de Neem es efectivo en el tratamiento de esta afección. Además, Daniel et al. (10) investigaron diferentes protocolos terapéuticos en perros con malasseziosis y encontraron que la aplicación tópica de aceite de Neem gestionó eficazmente esta afección canina, mejorando tanto a nivel clínico como citológico. En un estudio anterior de Labrada et al. (11) evaluó la actividad acaricida del aceite esencial de *Azadirachta indica* contra el *Demodex canis*. Las diferentes dosis estudiadas resultaron efectivas en el tratamiento de esta afección, y la formulación al 1% se consideró la más adecuada desde el punto de vista clínico, toxicológico y económico.

El uso tradicional de antibióticos, corticosteroides y terapias sistémicas convencionales como estrategia primordial de tratamiento se encuentra actualmente desafiada por el aumento de la resistencia observada en algunos pacientes hacia estos enfoques terapéuticos (12). En este contexto, la fitoterapia emerge como una prometedora

alternativa terapéutica basada en compuestos fitoquímicos naturales con propiedades medicinales. Este enfoque se caracteriza por su potencialidad de ser menos invasivo y más seguro en comparación con ciertos tratamientos convencionales, lo que respalda la necesidad de investigar y considerar esta modalidad terapéutica (13).

Por consiguiente, el presente estudio tiene como objetivo evaluar la tolerancia de la fitoterapia en perros a través de una meticulosa confirmación diagnóstica, utilizando citología exfoliativa para determinar con precisión la carga bacteriana y morfología de los cocos presentes, se estableció un punto de partida sólido para asignar, controlar y evaluar, con rigurosidad científica, los tratamientos fitoterapéuticos administrados.

### Metodología

El presente estudio se enmarca como una investigación clínica de tipo descriptivo experimental que involucra a 30 pacientes caninos, distribuidos en dos grupos de tratamiento, cada uno compuesto por 15 perros. Se llevó a cabo la evaluación clínica de los oídos de los pacientes, seguida de la recolección de muestras utilizando la técnica de hisopado y su posterior análisis microscópico. Se realizó la limpieza minuciosa de los conductos auditivos y el pabellón auricular, priorizando el control de biofilm durante este procedimiento.

El diagnóstico de laboratorio se efectuó mediante la lectura de citologías utilizando la tinción de Giemsa. Luego, se procedió con el tratamiento específico correspondiente a cada grupo. A lo largo de un mes, se realizaron evaluaciones semanales que abarcaron exámenes clínicos, toma de muestras para citología, citologías de control, limpieza de oídos y la aplicación de tratamientos convencionales y fitoterapia, dependiendo del grupo al que pertenecieran los perros.

Finalmente, se llevó a cabo la recopilación y análisis de los resultados obtenidos durante el estudio. El Grupo 1 recibió gel con ciprofloxacina, prednisolona, ketoconazol, lidocaína y corticoides (prednisolona 20 mg) a dosis de 1 mg por kg. Durante 3 días; mientras que el Grupo 2 recibió fitoterapia compuesta por agua, aceite de ricino, aceite de Neem, aceite de menta, preservante y regulador de pH y corticoides (prednisolona 20 mg) a dosis de 1 mg por kg. Durante 3 días.

### Resultados y Discusión

Para dar cumplimiento a al objetivo general de la investigación y siguiendo el hilo conductor de un artículo dedicado a realizar la evaluación de un estudio de caso, a continuación, se exponen los resultados obtenidos. Primeramente, se realiza una descripción estadística de los participantes. Se describen los signos clínicos en cada una de las etapas para cada uno de los tratamientos. Finalmente se comparan los resultados obtenidos de cada tratamiento.

### Análisis descriptivo del Conjunto de Datos

La Tabla 1 presenta el número de participantes en cada tratamiento, ofreciendo información sobre la distribución de la muestra en relación con los diferentes tratamientos utilizados en la investigación.

**Tabla 1.** Número de participantes en cada tratamiento

Tratamiento	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
Convencional	15	50.0	50.0	50.0
Fitoterapia	15	50.0	50.0	100.0
<b>Total</b>	30	100.0	100.0	

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 1 la columna tratamiento enumera los tratamientos específicos utilizados en la investigación. En este caso, se menciona el tratamiento convencional y otro llamado fitoterapia. La columna frecuencia, indica la cantidad de participantes asignados a cada tratamiento. Hay 15 participantes en el tratamiento convencional y otros 15 en el tratamiento Fitoterapia. La columna porcentaje representa el porcentaje de participantes en cada tratamiento en relación con el total de participantes. Es un conjunto de datos balanceados, existe igual por ciento para cada tratamiento. La columna porcentaje válido, similar a la columna de porcentaje, muestra el porcentaje de participantes en relación con el total, pero excluye aquellos casos que puedan considerarse inválidos o que no cumplen con ciertos criterios específicos, en este caso no se excluye ningún caso. El porcentaje acumulativo indica el porcentaje acumulativo de participantes a medida que avanza en la tabla. Por ejemplo, el porcentaje acumulativo después del tratamiento convencional es 50.0%, y después del tratamiento fitoterapia alcanza el 100.0%, ya que es el último tratamiento listado. En la última fila, se presenta la suma total de participantes en todos los tratamientos. En este caso, hay un total de 30 participantes en la muestra.

**Tabla 2.** Número de participantes según la raza

Raza	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
BULLDOG	1	3.3	3.3	3.3
BULLTERRIER	1	3.3	3.3	6.7
CASTELLANO	1	3.3	3.3	10.0
GOLDEN	1	3.3	3.3	13.3
HUSKY	1	3.3	3.3	16.7
LABRADOR	1	3.3	3.3	20.0
MESTIO	1	3.3	3.3	23.3
MESTIZA	1	3.3	3.3	26.7
MESTIZO	12	40.0	40.0	66.7
PITBULL	3	10.0	10.0	76.7

**Tabla 2.** Número de participantes según la raza (continuación)

Raza	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
PITBULL_MX	1	3.3	3.3	80.0
PUG	1	3.3	3.3	83.3
SCHNAUZER	2	6.7	6.7	90.0
SHARPEI_MESTIZO	2	6.7	6.7	96.7
WEST HIGHLAND	1	3.3	3.3	100.0
<b>Total</b>	30	100.0	100.0	

Fuente: elaboración propia

La Tabla 2 presenta la distribución de participantes según la raza de los perros en el estudio, proporcionando información detallada sobre la frecuencia y el porcentaje de participantes en cada categoría racial. Participan 15 razas diferentes, pero mayoritariamente predomina la raza mestiza. La segunda mayor frecuencia la tiene la raza pitbull.

**Tabla 3.** Número de participantes asociado al tipo de alimentación

Alimentación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
BALANCEADO	29	96.7	96.7	96.7
MIXTA	1	3.3	3.3	100.0
<b>Total</b>	30	100.0	100.0	

Fuente: elaboración propia

La Tabla 3 proporciona una visión clara de la distribución de los participantes según el tipo de alimentación, destacando la prevalencia significativa de una alimentación balanceada en la muestra.

**Tabla 4.** Número de participantes asociado a la esterilización

Esterilizado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulativo
No	2	6.7	6.7	6.7
Si	28	93.3	93.3	100.0
<b>Total</b>	30	100.0	100.0	

Fuente: elaboración propia

La Tabla 4 ofrece una visión clara de la distribución de los participantes en función de su esterilización, destacando la alta proporción de participantes esterilizados en la muestra.

### Análisis Descriptivo de los Signos Clínicos

En la figura 1, se observan los signos presentes del grupo a estudiar, en donde se aprecia eritema, hiperqueratosis y la toma de muestras para sus análisis.



**Figura 1.** Signos de Otitis en perros

A continuación, visualizaremos usando tablas y gráficos el análisis descriptivo de la evolución de los distintos signos clínicos. El primer signo clínico que se evalúa es el eritema. Es importante señalar que el eritema en sí mismo no es una enfermedad específica, sino más bien un signo clínico, como ya se dijo, que indica una respuesta inflamatoria o vascular en la piel. A medida que el tiempo de tratamiento aumenta este signo clínico debe disminuir. Si el eritema persiste es preocupante.

### Signo Clínico Eritema

**Tabla 5.** Evaluación del signo clínico Eritema

Tratamiento	Oído	Respuesta	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Convencional	Derecho	Si	12	7	3	3
	Derecho	No	3	8	12	12
	Izquierdo	Si	15	7	2	2
	Izquierdo	No	0	8	13	13
Fitoterapia	Derecho	Si	14	7	6	5
	Derecho	No	1	8	8	9
	Izquierdo	Si	13	9	4	4
	Izquierdo	No	2	6	11	10

Fuente: elaboración propia

La tabla presenta datos sobre la respuesta al tratamiento según el signo clínico eritema que puede presentarse en ambos oídos, durante un período de 4 semanas, utilizando dos tratamientos: convencional y fitoterapia. En general, el tratamiento con fitoterapia exhibe una presencia más pronunciada de respuestas “sí” en comparación con el tratamiento convencional. Se observan variaciones en la respuesta a lo largo del tiempo en ambos oídos, con el oído derecho mostrando fluctuaciones y el oído izquierdo tendiendo a disminuir en la respuesta "sí". Estos resultados sugieren la existencia de diferencias en los tratamientos. Para determinar cuál de los tratamientos es más efectivo en la reducción

del eritema y en proporcionar respuestas "no" (ausencia de eritema), es necesario analizar los datos proporcionados en la tabla. Para el tratamiento convencional en el oído derecho la respuesta no aumenta de 3 casos en la semana 1 a 12 casos en la semana 4. Mientras, en el oído Izquierdo la respuesta "no" aumenta de 0 casos en la semana 1 a 13 casos en la semana 4. Para el tratamiento fitoterapia, en el oído derecho la respuesta "no" aumenta de 1 caso en la semana 1 a 9 casos en la semana 4, mientras en el oído izquierdo, la respuesta "no" aumenta de 2 casos en la semana 1 a 11 casos en la semana 4. Basándonos en la información proporcionada, en la última semana del tratamiento (Semana 4), el tratamiento convencional parece ser más efectivo en la reducción del eritema y en proporcionar respuestas "no" que con el tratamiento convencional. El tratamiento fitoterapia también muestra una reducción, pero no tan pronunciada como el tratamiento convencional. Es importante tener en cuenta que estos resultados son específicos para el contexto proporcionado y pueden variar según la población y otros factores. Se continuará evaluando otros signos clínicos.

**Signo Clínico Hiperqueratosis**

Otro signo clínico es la hiperqueratosis. La hiperqueratosis en el contexto de la otitis bacteriana producida por cocos en perros, se refiere a un engrosamiento anormal de la capa de queratina en el conducto auditivo, específicamente en respuesta a la inflamación crónica y a la infección bacteriana en el oído. Cuando un perro sufre de otitis bacteriana, se produce una inflamación en el conducto auditivo externo. Esta inflamación puede desencadenar una respuesta del cuerpo que incluye la producción excesiva de cerumen (cera del oído) y la acumulación de células epiteliales muertas y queratina. Este proceso puede llevar a la hiperqueratosis en el canal auditivo, donde la capa de queratina se engrosa de manera anormal. La hiperqueratosis en la otitis bacteriana en perros puede contribuir a la obstrucción del conducto auditivo, dificultando la limpieza natural del oído y favoreciendo la persistencia de la infección. Además, la acumulación de cerumen y queratina puede crear un ambiente propicio para el crecimiento bacteriano, lo que agrava la inflamación y la infección en el oído.

**Tabla 6.** Evaluación del signo clínico Hiperqueratosis

Tratamiento	Oído	Respuesta	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Convencional	Derecho	Si	5	6	6	5
	Derecho	No	9	9	9	10
	Izquierdo	Si	4	5	4	3
	Izquierdo	No	11	10	11	12
Fitoterapia	Derecho	Si	6	6	5	4
	Derecho	No	9	9	10	10
	Izquierdo	Si	4	3	5	4
	Izquierdo	No	11	12	10	10

Fuente: elaboración propia

La Tabla 6 proporciona datos sobre la evaluación del signo clínico de hiperqueratosis en ambos oídos de perros tratados con los dos enfoques diferentes: "Convencional" y "Fitoterapia", durante un periodo de 4 semanas. Para el tratamiento Convencional, el oído derecho, se mantuvo prácticamente estable de la semana 1 a la 4. presentó una disminución de 5 casos en la semana 1 a 5 casos en la semana 4. En el caso del oído izquierdo disminuyó en 1 desde la primera semana hasta la última. Para el tratamiento con fitoterapia, el oído derecho, disminuyó de 6 casos a 4 en el transcurso de las 4 semanas. El oído izquierdo no presentó grandes variabilidades. Ambos tratamientos muestran una tendencia a la disminución de la presencia de hiperqueratosis en ambos oídos a lo largo de las semanas. En general, no parece haber diferencias significativas entre los tratamientos en términos de la respuesta a la hiperqueratosis en este período de tiempo. Ambos tratamientos parecen tener un efecto moderado en la reducción de la hiperqueratosis.

**Signo Clínico de Inflamación**

Otro signo clínico es la inflamación. La inflamación en la otitis canina se refiere a la respuesta del cuerpo a la irritación, infección o lesiones en el oído de un perro. Puede manifestarse en varias formas y escala de gravedad. En este caso evaluamos cómo ésta evoluciona ante ambos tratamientos.

**Tabla 7.** Evaluación del signo clínico Inflamación

Tratamiento	Oído	Respuesta	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Convencional	Derecho	Grado 1	3	3	6	12
		Grado 2	0	6	6	3
		Grado 3	6	4	3	0
		Grado 4	3	2	0	0
		Grado 5	3	0	0	0
	Izquierdo	Grado 1	1	4	12	10
		Grado 2	2	6	1	3
		Grado 3	5	4	2	2
		Grado 4	5	1	0	0
		Grado 5	2	0	0	0
Fitoterapia	Derecho	Grado 1	0	4	10	9
		Grado 2	6	9	3	3
		Grado 3	6	1	0	2
		Grado 4	3	1	0	0
		Grado 5	0	0	0	0
	Izquierdo	Grado 1	2	6	9	8
		Grado 2	5	7	3	6
		Grado 3	6	1	2	0
		Grado 4	2	1	0	0
		Grado 5	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

La Tabla 7 proporciona la evaluación del signo clínico de la inflamación para dos tratamientos, convencional y fitoterapia, en diferentes oídos y semanas. Al analizar los datos, se observa que el tratamiento de fitoterapia presenta una evolución más favorable en comparación con el tratamiento convencional. En general, el tratamiento de fitoterapia muestra una disminución constante en los grados de inflamación a lo largo de las semanas de evaluación, tanto en el oído derecho como en el oído izquierdo. Por otro lado, el tratamiento convencional muestra una variabilidad en los resultados, con algunos casos que experimentan mejoras, pero otros que no presentan cambios significativos o incluso empeoran. Estos hallazgos sugieren que la fitoterapia podría ser más efectiva en el manejo y reducción de la inflamación clínica en comparación con el enfoque convencional utilizado en este estudio.

### Signo Clínico Cerumen

En la otitis externa producida por cocos en perros, la cantidad y el color del cerumen pueden proporcionar indicios sobre la condición del oído. En casos de otitis inflamatoria o infecciosa, es común encontrar una producción excesiva de cerumen, que puede tener una textura espesa y un color amarillo o marrón oscuro. En etapas avanzadas de la enfermedad o en otitis crónicas, el cerumen puede ser escaso y seco. Sin embargo, la evaluación del cerumen y su color no es suficiente para un diagnóstico preciso, ya que requiere una evaluación veterinaria completa, incluyendo análisis citológicos y posiblemente cultivos microbiológicos.

**Tabla 8.** Evaluación del signo clínico Cerumen

Tratamiento	Oído	Respuesta	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Convencional	Derecho	Grado 1	1	6	8	8
		Grado 2	1	4	5	4
		Grado 3	9	2	1	3
		Grado 4	2	3	1	0
		Grado 5	2	0	0	0
	Izquierdo	Grado 1	0	3	8	8
		Grado 2	2	6	7	5
		Grado 3	9	6	0	2
		Grado 4	3	0	0	0
		Grado 5	1	0	0	0
Fitoterapia	Derecho	Grado 1	0	1	5	5
		Grado 2	4	7	6	7
		Grado 3	7	5	3	2
		Grado 4	4	2	0	0
		Grado 5	0	0	0	0
	Izquierdo	Grado 1	0	1	7	6
		Grado 2	2	6	6	6
		Grado 3	10	7	0	1
		Grado 4	3	1	0	0
		Grado 5	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

La Tabla 8 muestra la evaluación del signo clínico cerumen en perros con otitis que han recibido dos tratamientos diferentes. En la tabla podemos apreciar que, para el tratamiento convencional, el oído derecho presenta una tendencia a la disminución de casos en los grados 2, 3, y 4. Mientras, que, para el oído izquierdo, también hay una disminución en los casos de los grados 2, 3, y 4 a lo largo del tiempo. Para el tratamiento con fitoterapia, en el oído derecho, a lo largo de las cuatro semanas, hay una variabilidad, pero se mantiene una presencia significativa en los grados 2 y 3. El oído izquierdo presenta un comportamiento similar al oído derecho, con cierta variabilidad en los casos de los grados 2 y 3 durante el tratamiento. En general, el tratamiento convencional parece mostrar una disminución más consistente en los casos de otitis en comparación con la fitoterapia. La fitoterapia muestra variabilidad en la respuesta a lo largo del tiempo, con algunos casos persistentes en los grados 2 y 3. Ambos tratamientos muestran una disminución en los casos más graves (grados 4 y 5), pero el convencional parece tener una respuesta más rápida.

En todos los casos donde se evaluó el color del cerumen, se obtuvo que 13 caninos reportaron tener cerumen de color marrón y 2 de color amarillo, todos ellos en el tratamiento convencional para ambos oídos. En el caso de los perros tratados con el tratamiento con fitoterapia, 14 reportaron poseer cerumen de color marrón y uno solo amarillo. El color marrón es el color más común del cerumen en perros. La presencia de cerumen marrón suele ser normal y no necesariamente indica un problema. El color amarillo también puede ser considerado normal; sin embargo, hay que tener en cuenta que el control de biofilm también contribuye a disminuir la cantidad de cerumen en el oído.

### Signo Clínico dolor

El dolor es un signo clínico común en los casos de otitis externa en perros. La otitis es la inflamación del oído, y puede afectar el oído externo (otitis externa), el oído medio (otitis media) o ambos. El dolor en la otitis en perros puede manifestarse de diversas maneras y puede variar en intensidad. En este caso la Tabla 9 recoge los grados de intensidad de dolor y su evolución durante cuatro semanas luego de aplicar los distintos tratamientos.

**Tabla 9.** Evaluación del signo clínico Dolor

Tratamiento	Oído	Respuesta	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Convencional	Derecho	Grado 1	3	6	11	11
		Grado 2	3	4	2	3
		Grado 3	2	4	2	1
		Grado 4	5	1	0	0
		Grado 5	2	0	0	0
	Izquierdo	Grado 1	1	4	12	11
		Grado 2	3	5	3	2
		Grado 3	3	3	0	2

**Tabla 9.** Evaluación del signo clínico Dolor (continuación)

Tratamiento	Oído	Respuesta	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Convencional	Izquierdo	Grado 4	7	1	0	0
		Grado 5	1	0	0	0
		Grado 1	3	6	12	8
		Grado 2	6	4	0	2
		Grado 3	5	2	1	1
Fitoterapia	Derecho	Grado 4	1	1	0	0
		Grado 3	5	2	1	1
		Grado 5	0	0	0	0
		Grado 1	2	4	11	9
		Grado 2	10	6	1	2
	Izquierdo	Grado 3	2	2	1	0
		Grado 4	1	1	0	0
		Grado 5	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

La Tabla 9 presenta una evaluación del signo clínico dolor en perros con otitis externa, y muestra cómo diferentes tratamientos (Convencional y Fitoterapia) afectan la respuesta al dolor a lo largo de cuatro semanas de tratamiento. El análisis de la tabla permite evidenciar como para el tratamiento convencional, de forma general, para ambos oídos, hay una tendencia a la disminución del dolor a lo largo del tiempo. En el oído derecho, los grados 1 y 2 disminuyen significativamente después de la primera semana. En el oído izquierdo, se observa una disminución constante en los grados 1, 2 y 3. Los grados 4 y 5 prácticamente desaparecen. Para el tratamiento con fitoterapia también se evidencia una disminución del dolor a lo largo de las semanas. En el oído derecho, los grados 1 y 2 disminuyen significativamente desde la primera semana. En el oído izquierdo, hay una reducción marcada en los grados 1 y 2 desde la primera semana. La comparación entre ambos tratamientos muestra una tendencia positiva en la reducción del dolor a lo largo de las semanas. La fitoterapia parece tener una respuesta más rápida en algunos casos, especialmente en el oído derecho.

### Evaluación de citología

Además de la evaluación de los signos clínicos las pruebas de laboratorio pueden arrojar resultados mucho más fidedignos. Una de esas pruebas es la citología de cocos. La citología es una técnica utilizada en medicina veterinaria para examinar las células de una muestra, en este caso, de una infección del oído en perros (otitis). La citología de cocos se refiere a la identificación de bacterias que son comúnmente conocidas como cocos, durante el examen microscópico de la muestra. La presencia de cocos en una muestra citológica puede indicar la presencia de una infección bacteriana. Es importante que la citología se realice como parte de un examen veterinario completo, ya que proporciona información valiosa para el diagnóstico y tratamiento adecuado de la otitis. Además de identificar la presencia de bacterias, la citología también puede ayudar a evaluar la

inflamación, presencia de células blancas de la sangre, y otros hallazgos que contribuyen a la comprensión global del estado del oído del perro.

**Tabla 10.** Evaluación de la citología cocos

Tratamiento	Oído	Respuesta	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Convencional	Derecho	Grado 1	4	8	10	12
		Grado 2	4	4	3	3
		Grado 3	4	3	1	0
		Grado 4	3	0	0	0
		Grado 5	0	0	0	0
	Izquierdo	Grado 1	3	8	13	13
		Grado 2	3	7	1	2
		Grado 3	7	0	0	0
		Grado 4	2	0	0	0
		Grado 5	0	0	0	0
Fitoterapia	Derecho	Grado 1	1	3	8	3
		Grado 2	9	7	5	7
		Grado 3	3	3	2	4
		Grado 4	2	2	0	0
		Grado 5	0	0	0	0
	Izquierdo	Grado 1	4	5	9	5
		Grado 2	6	8	5	7
		Grado 3	4	1	1	1
		Grado 4	0	0	0	1
		Grado 5	1	1	0	0

Fuente: elaboración propia

La Tabla 10 presenta la evaluación de la citología con respecto a la presencia de cocos en perros con otitis, en relación con los dos tratamientos: el convencional y fitoterapia. En el tratamiento convencional, en el oído derecho se observa una disminución general en la cantidad de cocos a lo largo de las semanas para todos los grados. En el oído izquierdo se observa un aumento en la cantidad de cocos en el grado 1, demostrando que la infección disminuye. Para el tratamiento con fitoterapia, en el oído derecho, hay cierta variabilidad en la respuesta, pero los grados mayores de infección disminuyen. En el oído izquierdo se observa una disminución en la cantidad de cocos para la mayoría de los grados a lo largo de las semanas. Estableciendo una comparación, ambos tratamientos muestran reducciones en la cantidad de cocos a lo largo de las semanas en general. En algunos casos, la fitoterapia parece tener una disminución más marcada, especialmente en el oído derecho y para ciertos grados. Es importante notar que la interpretación precisa de estos datos depende de la escala utilizada para clasificar los grados y de otros factores que podrían influir en la evaluación clínica. En resumen, la tabla sugiere que ambos tratamientos tienen un impacto positivo en la reducción de la presencia de cocos en la citología a lo largo del tiempo, pero la fitoterapia podría tener una respuesta más pronunciada en algunos casos.

Para realizar un análisis estadístico de la citología en la cuarta semana y determinar si existen diferencias significativas entre lo obtenido a partir del tratamiento convencional con respecto a la fitoterapia, se desarrolló una prueba de muestras independientes. Este procedimiento permite comparar la media de dos grupos de casos. El primer paso es hallar los valores promedios de cada uno de los tratamientos en esta semana. Los valores medios obtenidos se muestran en la Tabla 11.

**Tabla 11.** Reporte del análisis de los valores medios obtenidos de la citología en la 4ta semana

Tratamiento	Citología_Cocos_4Sem_OD	Citología_Cocos_4Sem_OI
Convencional	Valor Promedio	2.0714
	N	14
	Desv. Típica	.41404
Fitoterapia	Valor Promedio	1.2000
	N	15
	Desv. Típica	.73005

Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla 11, el valor promedio del grado de la citología en la cuarta semana es ligeramente inferior en el tratamiento usando fitoterapia al realizado por el tratamiento convencional. A partir de estos resultados se procede a realizar entonces la prueba de muestras independientes para determinar si esas diferencias son significativas.

**Tabla 12.** Prueba estadística de muestras independientes

	t	df	p	Diferencia de las medias	Desv. Típica del error de las diferencias
Citología_Cocos_4Sem_OD	3.989	27	0.001	.87143	.21843
Citología_Cocos_4Sem_OI	2.991	27	0.006	.72381	.24197

Fuente: elaboración propia

La Tabla 12 muestra los resultados de la prueba estadística. El resultado arrojó un valor de  $p < 0.05$ , en ambos casos, por lo que se demuestra que hay diferencias significativas entre el resultado de las dos pruebas, tanto para el oído derecho como para el oído izquierdo.

### Discusión

Los tratamientos convencionales suelen incluir antibióticos, antifúngicos u otros medicamentos recetados por veterinarios. Comparar la eficacia y los posibles efectos secundarios de estos tratamientos con la fitoterapia es crucial. Algunas razas, como los schnauzers con una frecuencia de 11%, pueden ser más propensas a problemas de oído debido a su estructura de canal auditivo (14). Los signos clínicos de eritema demostraron que el tratamiento convencional fue ligeramente mejor y los signos de hiperqueratosis presentaron una mejora en ambos tratamientos para la reducción de la misma, estos datos

son similares a los reportados por Gouda et al. (15) evaluó tres tratamientos diferentes: clotrimazol al 1%, ketoconazol al 2% y una crema que contiene *Cassia alata* y *Azadirachta indica*. Los resultados indicaron que el ketoconazol al 2% fue el tratamiento más efectivo, seguido por el clotrimazol al 1%, para tratar la otitis.

Por otro lado, los signos de inflamación presentaron mejoras en el tratamiento con la fitoterapia. Según Singh et al. (16) destacan el extracto de Neem como agente terapéutico debido a su amplio espectro de propiedades, que incluyen acciones antiinflamatorias, antibacterianas, analgésicas, antivirales, antifúngicas, inmunomoduladoras y antioxidantes, justificando su aplicación en terapias cutáneas. La evolución del cerumen en perros con otitis externa demostró que el tratamiento convencional presentó una disminución más constante de la otitis, mientras que la fitoterapia mostró variabilidad en la respuesta a lo largo del tiempo, con casos persistentes en grados moderados. En la investigación de Borriello et al. (17) analizo muestras de cerumen obtenidas de perros afectados por otitis externa, revelando la presencia de una diversidad considerable en términos de filos bacterianos. Los filos más prevalentes fueron Proteobacteria, Firmicutes, Actinobacteria y Bacteroidetes, siendo Proteobacteria y Firmicutes los más prominentes con frecuencias relativas superiores al 2%. Este análisis detallado de la composición bacteriana en el cerumen de perros con otitis externa proporciona información crucial sobre la diversidad microbiana presente en esta afección (18).

La fitoterapia, en particular el uso del Neem, ha emergido como una posible alternativa a los métodos convencionales para tratar condiciones inflamatorias como la otitis externa en perros. Los estudios indican que las propiedades antiinflamatorias del Neem podrían ser beneficiosas para reducir el dolor asociado con esta condición específica (19). Esta perspectiva prometedora destaca el potencial de la fitoterapia como una vía terapéutica natural en el tratamiento de tales afecciones en animales, ofreciendo una alternativa que merece una exploración más profunda en la investigación académica (20).

Finalmente, la fitoterapia mostró ser más efectiva en la reducción del grado de citología en la cuarta semana en comparación con el tratamiento convencional. En el contexto de las otitis bacterianas crónicas y recurrentes, tanto el cultivo como el antibiograma son fundamentales y esenciales. A lo largo del tiempo, se ha investigado ampliamente las particularidades de los cultivos y la sensibilidad bacteriana en perros con otitis externa. No obstante, se ha observado una considerable variabilidad en los resultados en relación a la frecuencia de los microorganismos aislados y los patrones de sensibilidad detectados (21). En la investigación de Barbosa et al. (8) investigaron la eficacia de extractos de Neem y própolis como tratamientos para la otitis canina. Se evaluaron 29 muestras de perros con otitis, encontrando que los extractos al 30% de Neem y própolis son efectivos contra la bacteria *Enterococcus* sp. La gentamicina, utilizada como control, demostró eficacia contra todas las bacterias probadas. Los resultados sugieren que los extractos de

Neem y própolis, especialmente al 30%, podrían ser opciones válidas para tratar infecciones por *Enterococcus* sp. en perros con otitis.

### Conclusiones

- Los tratamientos para la otitis externa en perros han exhibido eficacia en mejorar los signos clínicos asociados. El tratamiento convencional destaca en reducir el eritema y la hiperqueratosis, mientras que la fitoterapia ha demostrado resultados más favorables en disminuir la inflamación y el dolor, según evaluaciones clínicas y estadísticas. Los análisis citológicos respaldan la eficacia de la fitoterapia al revelar una notable reducción en la cantidad de cocos en comparación con el tratamiento convencional.
- El éxito del tratamiento de la otitis externa en perros está estrechamente ligado al control efectivo del biofilm en el oído. Al eliminar o controlar la película bacteriana con una limpieza exhaustiva, se potencia la capacidad del oído para absorber el medicamento independientemente del tratamiento aplicado. Esto resalta la importancia de una limpieza adecuada para mejorar los resultados terapéuticos en la otitis externa en perros.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

### Referencias bibliográficas

1. Yesha R. Evaluation and review of the aetiology of suppurative destructive otitis media in dogs. [Internet]. Tesis de pregrado, Univesidad de Budapest; 2022 [citado 22 de noviembre de 2023]. Disponible en: <http://huveta.hu/handle/10832/3499>
2. Bajwa J. Canine otitis externa — Treatment and complications. *Canadian Veterinary Journal*. 2019;60(1):97-9.
3. Dégi DM, Imre K, Herman V, Dégi J, Cristina RT, Marcu A, et al. Antimicrobial Activity of *Sempervivum tectorum* L. Extract on Pathogenic Bacteria Isolated from Otitis Externa of Dogs. *Veterinary Sciences*. 2023;10(4):265.
4. Nabi F, Shi D, Wu Q, Baloch DM. Editorial: Treatment of animal diseases with veterinary phytotherapy. *Frontiers in Veterinary Science* [Internet]. 2023 [citado 9 de noviembre de 2023];10. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1171987>

5. Wylie MR, Merrell DS. The Antimicrobial Potential of the Neem Tree *Azadirachta indica*. *Frontiers in Pharmacology* [Internet]. 2022 [citado 9 de noviembre de 2023];13. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.891535>
6. Batra N, Kumar V, Nambiar, R, De Souza C, Yuen A, Le U, et al. Exploring the therapeutic potential of Neem (*Azadirachta Indica*) for the treatment of prostate cancer: a literature review. *Annals of translational medicine*. 2022;10(3):1-12.
7. Vidhya Rekha U, Anita M, Bhuminathan S, Sadhana K. Known data on the therapeutic use of *Azadirachta indica* (neem) for type 2 diabetes mellitus. *Bioinformation*. 2022;18(2):82-7.
8. Barbosa C, Carneiro F, Moisés P, Raulino K, Dutra N, Amora s. tilização do extrato de Nim (*Azadirachta indica*) e própolis em microrganismos isolados de cães (*Canis familiares*) com otite. *Latin American Journal of Development*. 2021;3(4):2349-56.
9. Núñez P, Rubio P, Ordoñez A. Eficacia del aceite esencial de Neem sobre la piel y pelaje de gatos con dermatofitosis. *Anatomía Digital*. 2022;5(3.3):46-57.
10. Daniel A, David V, Ravishankar C, K S S. Evaluation of different therapeutic protocols for canine malasseziosis. *INDIAN JOURNAL OF ANIMAL HEALTH* [Internet]. 2022;online. Disponible en: <https://doi.org/10.36062/ijah.2022.13121>
11. Labrada Hechavarría Y, Cordoví JM, Rapado Paneque M, Perdomo R. Actividad acaricida del aceite esencial del *Azadirachta Indica* en el tratamiento de la sarna demodécica del perro. *Veterinaria (Montevideo)*. 2015;51(197):2-2.
12. Kwon J, Ko HJ, Yang MH, Park C, Park SC. Antibiotic Resistance and Species Profile of *Enterococcus* Species in Dogs with Chronic Otitis Externa. *Veterinary Sciences*. 2022;9(11):592.
13. Micháľová A, Takáčová M, Karasová M, Kunay L, Grelová S, Fialkovičová M. Comparative Study of Classical and Alternative Therapy in Dogs with Allergies. *Animals*. 2022;12(14):1832.
14. Llerena AM. Prevalencia de Otitis externa y Hematoma Auricular en perros (*Canis Lupus Familiaris*) en tres clínicas veterinarias en San Juan de Miraflores, 2012-2016 [Internet]. Tesis de pregrado, Universidad Alas Peruanas; 2017 [citado 20 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/3256>
15. Gouda K, Sarangamath S, Ramesh P, Shivakumar M, Shankar B, Sharada R. THERAPEUTIC EVALUATION OF TOPICAL ANTIFUNGALS IN

- MALASSEZIA OTITIS EXTERNA. Biochemical & Cellular Archives. 2023;23(1):433-5.
16. Singh V, Roy M, Garg N, Kumar A, Arora S, Malik DS. An Insight into the Dermatological Applications of Neem: A Review on Traditional and Modern Aspect. Recent Advances in Anti-Infective Drug Discovery Formerly Recent Patents on Anti-Infective Drug Discovery. 2021;16(2):94-121.
  17. Borriello G, Paradiso R, Catozzi C, Brunetti R, Roccabianca P, Riccardi MG, et al. Cerumen microbial community shifts between healthy and otitis affected dogs. PLOS ONE. 2020;15(11):e0241447.
  18. Zhang Y, Han SW, Cox LM, Li H. A multivariate distance-based analytic framework for microbial interdependence association test in longitudinal study. Genetic Epidemiology. 2017;41(8):769-78.
  19. Castillo HK. Eficacia del extracto de caléndula officinalis para tratamientos e caninos con dermatitis pruriginosa de la ciudad de Popayán [Internet]. Tesis de pregrado, Universidad Antonio Nariño; 2023 [citado 20 de diciembre de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/7557>
  20. Rodríguez L. Efecto de productos herbales (Azadirachta indica, Terminalia bellirica y Chebulic myrobalan) sobre los parámetros productivos de corderos en finalización [Internet]. Tesis de pregrado, Universidad Autonoma del Estado de México; 2021 [citado 20 de diciembre de 2023]. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/111848>
  21. Broglia G, Marchetti L, Buchamer A, Mestorino N. Pseudomonas aeruginosa en la otitis externa canina: situación actual. Analecta Veterinaria. 2020;40(1):048-048.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



#### Indexaciones



## Caracterización bacteriana de superficies inertes de unidades móviles de atención pre hospitalaria

### *Bacterial Characterization of Inert Surfaces of Mobile Pre-Hospital Care Units*

- <sup>1</sup> Luis Andrés Tigre Tigre  <https://orcid.org/0000-0003-3309-2450>  
Facultad de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[fabian.moscoso@est.ucacue.edu.ec](mailto:fabian.moscoso@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Fabián Eduardo Moscoso Lituma  <https://orcid.org/0000-0001-6818-107X>  
Facultad de Bioquímica y Farmacia, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[natalia@ug.edu.ec](mailto:natalia@ug.edu.ec)
- <sup>3</sup> Sandra Denisse Arteaga Sarmiento  <https://orcid.org/0000-0002-9734-9553>  
Facultad de Bioquímica y Farmacia, Docente, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[sarteagas@ucacue.edu.ec](mailto:sarteagas@ucacue.edu.ec)



#### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/12/2023

Revisado: 07/01/2024

Aceptado: 12/02/2024

Publicado: 05/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.2927>

Cítese:

Tigre Tigre , L. A., Moscoso Lituma , F. E., & Arteaga Sarmiento, S. D. (2024). Caracterización bacteriana de superficies inertes de unidades móviles de atención pre hospitalaria. *Anatomía Digital*, 7(1.2), 41-61.  
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.2927>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

**Palabras claves:**

Contaminación,  
resistencia,  
ambulancia,  
transmisión.

**Keywords:**

Contamination,  
resistance,  
ambulance,  
transmission.

**Resumen**

**Introducción.** Las unidades de atención prehospitalaria permiten el traslado de pacientes vulnerables a diferentes instituciones de salud para su atención oportuna por parte del profesional médico. Sin embargo, pueden ser fuente de contaminación por la transmisión indirecta de microorganismos, principalmente bacterias que puedan alterar la salud e integridad de las víctimas, representando un riesgo en pacientes y personal de atención médica. **Objetivo.** Fue caracterizar las bacterias presentes en superficies inertes de unidades móviles de atención prehospitalaria de la ciudad de Cuenca en las áreas de mayor manipulación por parte de los primeros respondientes y otras áreas como ventilación, zona de desechos bio-peligrosos, manijas, entre otros. **Metodología.** La presente investigación es de tipo no experimental, de corte transversal y de campo. Para la selección del universo, se tomaron a las unidades móviles de atención pre hospitalaria públicas de la ciudad de Cuenca. A conveniencia del estudio se consideraron las tres unidades móviles de mayor uso, el muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia, considerándose 30 sitios de mayor manipulación por parte del personal sanitario para obtener la muestra por cada ambulancia. **Resultados.** Se identificó principalmente el género *Staphylococcus*, y se verificó resistencia a la Oxacilina y Vancomicina, mientras que las demás presentaron sensibilidad a los demás antibióticos que son Claritromicina, Amoxicilina + Ácido Clavulánico y Ceftriaxona. **Conclusión.** El estudio permitió identificar los agentes bacterianos presentes en las superficies inertes de tres de las doce unidades móviles de atención prehospitalaria, observándose que en su mayoría eran cocos Grampositivos. **Área de estudio general:** Bioquímica y Farmacia. **Área de estudio específica:** Microbiología. **Tipo de estudio:** Artículos originales / Original articles,

**Abstract**

**Introduction.** Pre-hospital care units facilitate the transfer of vulnerable patients to different health institutions for timely care by medical professionals. However, it can be a source of contamination due to the indirect transmission of

microorganisms, mainly bacteria, that can alter the victims' health and integrity, representing a risk for patients and healthcare personnel. **Objective.** To characterize the bacteria, present on inert surfaces of mobile pre-hospital care units in Cuenca in the areas of greatest manipulation by first responders and other areas such as ventilation, biohazardous waste area, and handles, among others. **Methodology.** This is a non-experimental, cross-sectional field study. For the selection of the universe, the mobile units of public pre-hospital care in the city of Cuenca were used. For the convenience of the study, the three most frequently used mobile units were considered. The sampling was non-probabilistic by convenience, considering 30 sites of greatest manipulation by health personnel to obtain the sample for each ambulance. **Results.** The genus *Staphylococcus* was mainly identified, and resistance to Oxacillin and Vancomycin was verified, while the others showed sensitivity to the other antibiotics Clarithromycin, Amoxicillin + Clavulanic Acid, and Ceftriaxone. **Conclusion.** It was possible to identify the bacterial agents present on the inert surfaces of three of the twelve mobile pre-hospital care units, and it was observed that most of them were Gram-positive cocci.

## Introducción

Los vehículos de atención prehospitalaria conocidos como ambulancias y el personal que circula en ellos son indispensables al momento de verificar el estado de salud y condiciones físicas de un paciente (1) y están destinados para atender pacientes y trasladar pacientes, hasta la llegada a centros hospitalarios para una atención especializada en caso de requerirlo. Por ello, están sujetos al contacto con una variedad de microorganismos potencialmente patógenos en superficies que pueden resultar nocivos para la salud y pueden ser transmitidos por vía aérea, parenteral, ocular, digestiva y dérmica principalmente. Los agentes microbianos que con más frecuencia se encuentran son las bacterias y su presencia podría deberse a la falta de higiene de los pacientes, infecciones presentes tanto en pacientes como personal que atiende a los mismos aplicación de técnicas de limpieza y desinfección deficientes, generando contaminación cruzada en su sistema (2).

Al hablar de bacterias, se hace referencia a seres unicelulares presentes en casi todo el mundo y esenciales para el ecosistema. Determinadas especies son capaces de vivir en condiciones adversas de temperatura y estrés. La mayoría de las bacterias que habitan el cuerpo humano no causan daño y algunas resultan beneficiosas. Sin embargo, un número relativamente pequeño de especies son patógenas, principalmente cuando el sistema inmunitario de un paciente se encuentra deprimido y pueden provocar infecciones denominadas como intrahospitalarias que en algunos casos conllevan a tratamientos más fuertes, aumento de la estadía hospitalaria o la muerte (3).

Por otro lado, la ambulancia o unidad móvil de atención prehospitalaria constituye una parte importante en el entorno asistencial del paciente durante su traslado; por ello, los principios universales de bioseguridad deben aplicarse de la misma manera, tanto en los pacientes como para los profesionales. Se debe recordar que, las superficies inertes de una ambulancia siguen siendo susceptibles de contaminación microbiológica y se consideran como una posible fuente potencial para la transmisión de diferentes microorganismos potencialmente patógenos debido al traslado de pacientes de un lugar a otro o a centros hospitalarios. Dichos pacientes en ocasiones presentan enfermedades de origen bacteriano transmisibles por su fuente de infección, la cual puede ser vía aérea, por contacto o mixta (4).

De acuerdo con lo mencionado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) alrededor de 1,4 millones de pacientes tratados a nivel hospitalario al año, adquieren infecciones con diverso origen mediante transmisión directa o indirecta (cruzada) como consecuencia del contacto con superficies contaminadas o mala manipulación por parte del personal de salud (5). Estos datos demuestran el grave problema y realidad de la situación en el área de la salud y la importancia de realizar adecuados tratamientos, identificando principalmente los agentes causantes de infecciones.

De acuerdo con lo descrito por Salazar (6), las infecciones conocidas como intrahospitalarias o nosocomiales se consideran como procesos infecciosos que pueden transmitirse entre pacientes o personal sanitario y que se presentan 48 a 72 horas posteriores a su ingreso al hospital. Dichas infecciones no estaban presentes en el periodo de incubación al momento de su admisión o se manifiestan hasta 72 horas después del alta. Asimismo, se definen como aquellas que fueron adquiridas al momento que el paciente ha ingresado a las áreas hospitalarias y representan un grave problema a escala local, nacional y mundial, ya que se relacionan directamente con un incremento en las tasas de la morbilidad y mortalidad, así como también costos hospitalarios para pacientes, familia en general y la sociedad (7).

Con base a lo mencionado anteriormente, se señala la importancia de investigaciones realizadas que resalten la importancia de una prevención de la transmisión indirecta y la caracterización de los agentes microbianos. Así tenemos el estudio realizado por Silva et

al., el cual demostró que en Brasil alrededor del 20% de la población infectada con COVID-19 estuvo conformada por profesionales de la salud incluyendo personal encargado del traslado de pacientes infectados. El 18% del personal de atención a la salud del área de urgencias y atención prehospitalaria en unidades médicas ambulantes resultaron positivo (8), demostrando de esta manera que los microorganismos pueden transmitirse directamente a través de vías respiratorias y causar infecciones a pacientes o personal de salud en general. Si bien es cierto, el artículo menciona a virus, pero los mecanismos de transmisión se mantienen para todos los microorganismos.

También se puede detallar la investigación desarrollada por Acosta, sobre las infecciones asociadas a la atención sanitaria (IAAS) demostrando que generan una amenaza para el personal de salud y principalmente a pacientes comprometidos inmunológicamente ya que se calcula que, de cada 20 pacientes hospitalizados, uno se infectará simplemente por su ingreso a las instalaciones hospitalarias, principalmente por agentes bacterianos. Estos datos se agravan con la resistencia a antibióticos que han desarrollado las bacterias y causan cada año mayores tasas de mortalidad que el VIH/SIDA o gripe (9).

Lo anteriormente mencionado se demuestra con la investigación realizada por Plasencia et al., en donde evidenciaron alta contaminación con bacilos gramnegativos en áreas hospitalarias, llegando a alcanzar hasta el 50,87% del total de muestras obtenidas en un hospital de tercer nivel de Seguridad Social de Chiclayo en Perú. Los autores manifestaron que *Acinetobacter baumannii* fue el microorganismo con mayor porcentaje de aislamiento. Adicional también se encontraron otras especies como *Pseudomonas*, *Klebsiella* y bacterias Gram positivas como *Staphylococcus* (10).

Datos semejantes fueron encontrados en la investigación de Masó et al., en donde verificaron una reducción en la contaminación por el uso de monopersulfato de potasio al 20%, un fuerte desinfectante, en relación con microorganismos multirresistentes en diferentes ambientes y aparatos de uso hospitalario, logrando identificar principalmente el género *Acinetobacter*. Los autores enfatizaron en la importancia de tomar precauciones universales para evitar una contaminación cruzada, así como también la importancia en los procesos de limpieza y desinfección (11).

Las investigaciones anteriormente mencionadas demuestran el grave problema de salud pública a nivel hospitalario, sin embargo, de manera particular, en las ambulancias, también se observa contaminación bacteriana. Así lo demuestra Rivera et al., en su investigación, en donde identificaron la presencia de microorganismos presentes en ambulancias en Colombia, encontrándose géneros como *Micrococcus* y *Staphylococcus* principalmente. Adicional, las muestras que resultaron con crecimiento fueron principalmente en áreas de ventilación, manijas de puerta, camilla de paciente y gaveta de medicamentos (12). De igual manera, la investigación demuestra el problema al que

se enfrenta el personal de salud por mantener espacios libres de microorganismos y prevenir infecciones.

Por ello, es necesario identificar la posible causa o fuente que pudiera generar la infección para poder establecer los tratamientos adecuados al paciente o establecer medidas preventivas y una posible infección cuyas consecuencias pueden ser mortales. En el caso de una infección bacteriana, es necesario identificar de manera correcta el agente etiológico para establecer los tratamientos necesarios con antimicrobianos.

Se puede mencionar la investigación realizada por Matute (13), en donde señala que las infecciones de origen bacteriano son un problema importante para los profesionales a nivel sanitario, pacientes y comunidad en general. Las causas de estas infecciones se deben a varios factores, como fallo en los protocolos de esterilización y desinfección, uso indiscriminado de antibióticos y un inadecuado proceso por parte del personal sanitario en los protocolos de manipulación del paciente o insumos médicos en procedimientos quirúrgicos.

Las bacterias son las protagonistas por su característica de resistencia a los antibióticos. Por ello, es fundamental no solo conocer sino adquirir destrezas en los protocolos de bioseguridad y asepsia en el área hospitalaria para mantener una buena atención al paciente. De igual manera, en la investigación realizada por Díaz et al. (14) se analiza el estado de limpieza, desinfección y esterilización de las unidades móviles de atención prehospitalaria y concluyó que las mismas resultan ser reservorios de microorganismos y una inadecuada desinfección facilitaría el desarrollo de infecciones. De igual manera, diversos estudios han demostrado que los procedimientos de desinfección realizados para reducir la carga microbiana han permitido disminuirla hasta en un 90% de las ambulancias.

De igual manera, en el estudio realizado por Alves & Bissell (15), se evaluó de manera cualitativa los agentes patógenos bacterianos encontrados en los vehículos utilizados por el servicio de emergencias médicas. La principal conclusión obtenida de esta investigación fue que, de los siete géneros principalmente aislados como *Stenotrophomonas maltophilia*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella*, *Streptococcus viridans*, *Acinetobacter*, cuatro fueron patógenos nosocomiales de importancia en la salud mientras que, tres de estos cuatro presentaron resistencia a antibióticos, aun cuando no se especifican los antibióticos utilizados.

Dada la preocupación por el potencial número de agentes infecciosos en los entornos de atención de la salud, los microbiólogos y los expertos en enfermedades infecciosas recomiendan el uso de equipos de protección personal desechables que reducen significativamente los riesgos para pacientes y personal sanitario. Sin embargo, las superficies inertes de las ambulancias siguen siendo susceptibles a la contaminación

bacteriana. Por otro lado, la naturaleza de los servicios médicos de emergencia impone una serie de presiones a través de procedimientos en muchos casos estandarizados sobre el personal de atención prehospitalaria (16).

De acuerdo con la Organización Panamericana de Salud (OPS) las infecciones intrahospitalarias son ocasionadas en su mayoría por bacterias multirresistentes que han sobrevivido al medioambiente hospitalario y pueden provocar la muerte o dejar secuelas graves en los pacientes hospitalizados en las diferentes áreas. De ahí la importancia en caracterizar los microorganismos presentes para verificar su resistencia a antimicrobianos, con lo cual se puede plantear tratamientos adecuados y seguir los procedimientos estandarizados y cuidados es fundamental para evitar su propagación, así como las normas de seguridad para prevenir la transmisión de microorganismos (17).

Un estudio de corte transversal realizado por Quindós (18) determinó que tras el análisis de las diferentes muestras, en efecto el equipo de la Universidad Pública del país de Vasco ha detectado la existencia de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* y otros cocos grampositivos, adicionalmente bacilos gramnegativos que, si bien es cierto, no alcanzaron niveles de alarma, sí generan una alerta ante la posibilidad de provocar una contaminación cruzada entre el interior y exterior de las áreas hospitalarias a través de los traslados realizados por las ambulancias.

No se lograron evidenciar fuentes locales que detallen infecciones bacterianas adquiridas por contaminación en unidades de atención prehospitalaria.

### Metodología

El enfoque de esta investigación corresponde a un estudio cuantitativo, no experimental, de corte transversal, analítico y de campo. Para la determinación del universo, se seleccionaron las unidades móviles de atención prehospitalaria públicas de la ciudad de Cuenca. A conveniencia del estudio se consideraron las tres unidades móviles de mayor rotación en la ciudad: estación 1 (E1), tres (E3) y cinco (E5), siendo la tres, la ambulancia alfa de soporte vital avanzado. Se consideraron de cada unidad móvil los sitios de mayor manipulación por parte del personal, para lo cual, el muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia, considerándose 30 sitios de mayor manipulación por parte del personal sanitario para obtener la muestra por cada ambulancia, incluyendo manijas de puertas, pasamanos de camillas y de uso del personal sanitario, lugar de desechos hospitalarios, sitios de ventilación, entre otros.

La recolección de muestras de las unidades móviles se realizó mediante la técnica de hisopado de superficies y se almacenó en medio Stuart. Para la identificación de los agentes bacterianos se realizó la siembra en cajas Petri utilizando en agar sangre (BA) y agar eosina y azul de metileno (EMB) y se dejó en incubación a 37° C por 24 horas

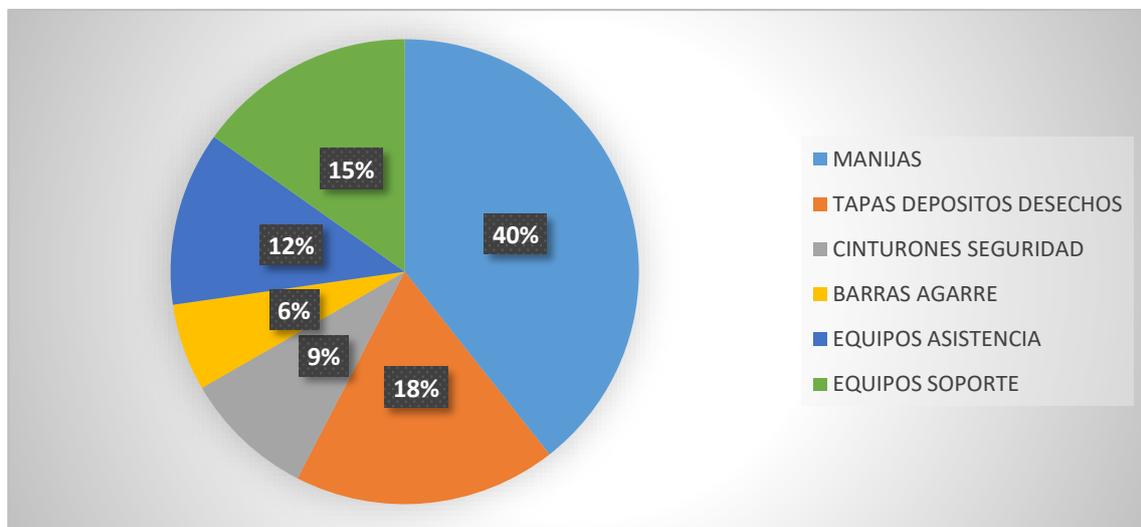
mediante estriado por agotamiento. Transcurrido el periodo de tiempo se analizaron las colonias y la presencia de hemólisis en BA. Posteriormente, con cada muestra que resultó crecimiento en agar sangre se procedió con aislar las bacterias resultantes en tubos de ensayo aforados con agar nutritivo y se dio paso a incubación nuevamente, en similares condiciones que la primera incubación.

Posteriormente se efectuó la siembra en agar manitol y se realizó una tinción de Gram. Adicionalmente con la muestra que resultó crecimiento en agar EMB se realizaron pruebas bioquímicas para la identificación bacteriana, las cuales fueron TSI (Triple-Sugar-Iron-Agar o Agar Hierro Triple Azúcar), SIM (Medio de Sulfuro Motilidad Indol), Citrato y Urea, por otro lado, también se realizaron pruebas de coagulasa y catalasa para las bacterias Gram positivas para continuar con la identificación.

Por último, se procedió a realizar pruebas de susceptibilidad a antimicrobianos, mediante la técnica de Kirby bauer, para la cual se trabajó con agar Mueller-Hinton. Se preparó una suspensión bacteriana y se comparó en el espectrofotómetro hasta obtener absorbancia entre 0,08 – 0,10 a 600 nm. Con la suspensión se realizó la siembra de las bacterias y se utilizaron como antimicrobianos que inhiben el crecimiento rápido como Staphylococcus spp o de la familia Enterobacteriaceae, como la Oxacilina (OX), Claritromicina (CLR), Vancomicina (VA), Amoxicilina + Ácido Clavulánico (AMC) y Ceftriaxona (CRO) (30).

**Resultados**

Los resultados de la investigación demuestran los sitios donde existe mayor manipulación por parte del personal sanitario en el interior de cada una de las unidades móviles de atención prehospitalaria. De un total de 90 sitios analizados, se observó crecimiento en 34 sitios, los cuales se observan en la figura 1.



**Figura 1.** Porcentaje de crecimiento bacteriano en base a las superficies

En la figura 1 se puede observar el porcentaje de crecimiento bacteriano en agar sangre. En general, del muestreo realizado previamente, la superficie con mayor crecimiento fue principalmente en las manijas de puertas o compuertas, debido al contacto directo vía dérmica por parte del personal a atención prehospitalaria. Pese a la manipulación del paciente y el uso de guantes, los cuales constituyen una barrera primaria de protección para la reducción de transmisión de microorganismos, se evidencia la contaminación existente en dichas superficies.

Por otro lado, del crecimiento observado en agar EMB fue en una sola estación (tabla 1). Se realizó tinción de Gram con lo que se observan bacilos Gramnegativos. Las pruebas bioquímicas realizadas resultaron negativas y se detallan en la tabla 2, mientras que en la tabla 3 se observa los resultados del crecimiento en Agar Manitol, al cual también se realizó tinción de Gram, observándose cocos Grampositivos.

El crecimiento en agar EMB se obtiene de los botones provenientes de los equipos de asistencia para oxígeno.

**Tabla 1.** Crecimiento bacteriano en agar EMB

No.	Estación	Muestra	Lugar de muestreo
1	E5	21	Botones vía aérea

**Tabla 2.** Pruebas bioquímicas de colonias con crecimiento en agar EMB

No. Muestra	Estación	Pruebas bioquímicas	Resultado
21	E5	Sacarosa	-
		Glucosa	-
		Lactosa	-
		Movilidad	-
		H2S	-
		Indol	-
		Citrato	-
		Urea	-
		Gas	-

Como interpretación de los resultados obtenidos en las pruebas bioquímicas se evidenció fermentación de glucosa, pero no de lactosa ni sacarosa, se observó la producción de gas. Urea negativa. De manera similar no se encontró producción de ácido sulfhídrico en TSI. De acuerdo con la tabla de identificación bacteriana adaptada por Elmer W. Koneman (31) y Jean F. Mc. Faddin (32), se puede evidenciar una semejanza en los resultados con *Escherichia coli* en base a los resultados obtenidos en relación con la tabla a continuación.

**Tabla 3. Identificación Bioquímica de Enterobacterias**

Identificación bioquímica de Enterobacterias *																		
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Shigella</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Citrobacter koseri</i>	<i>Edwardsiella</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Enterobacter aerogenes</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Hafnia</i>	<i>Serratia</i>	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Morganella morganii</i>	<i>Providencia</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>	<i>Plesiomonas shigelloides</i>
Indol	+	-/+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+/-	+
Rojo de Metilo	+	+	+	+	+	+	+/-	-/+	-	-	+/-	-/+	+	+	+	+	+	+/-
Voges-Proskauer	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+/-	+	-	-/+	-	-	+/-	-
Citrato de Simmons	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+/-	+/-	-	+	-	-
H <sub>2</sub> S(TSI)	-	-	+	+	-	+/-	-	-	-	-	-	-	+	+	+/-	-	-	-
Ureasa	-	-	-	-/+	+/-	-	+/-	+/-	-	+/-	-	+/-	+	+	+	-/+	+/-	-
Movilidad	+/-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+/-
Ornitina	+/-	-/+	+	-	+	+/-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+
Lisina	+	-	+	-	-	+	+/-	+	+	-	+	+	-	-	+/-	-	-	+
Fenilalanina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
Glucosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gas de glucosa	+	-	+	-/+	+	+/-	+	+	+	+	+	+/-	+/-	+	+	-	-	-
Lactosa	+/-	-	-	+/-	+/-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Sacarosa	-	-	-	+/-	+/-	+/-	+/-	+	+	+	-	+	+	+/-	-	+/-	+	-
Malonato	-	-	+/-	-/+	+	-	-/+	+/-	+	+/-	+/-	-	-	-	-	-	-	-
Pigmento rojo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+/-	-	-	-	-	-	-
Oxidasa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

\* Géneros comunes en infecciones en humanos

Adaptado por MC Gorna Hernández Mirnes MacFaddin, 2003 y Koneman, 2006

Familia *Enterobacteriaceae*

14 *Shigella*, *Salmonella*, *Escherichia*, *Citrobacter*, *Edwardsiella*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Yersinia*, *Plesiomonas*

23 *Arsenophonus*, *Buchnera*, *Budvicia*, *Buttiauxella*, *Calymmatobacterium*, *Cedecea*, *Kluuyvera*, *Erwinia*, *Entingella*, *Leclercia*, *Leminorella*, *Moellerella*, *Obesumbacterium*, *Pantoea*, *Photobacterium*, *Pragia*, *Rahnella*, *Saccharobacter*, *Tatumella*, *Trabutziella*, *Wigglesworthia*, *Xenorhabdus*, *Yokenella*

Dentro del medio de cultivo agar Manitol, se observó un viraje del medio, el cual permite sospechar la presencia de *S. aureus*, que cambia el medio de color rosa a amarillo y *S. epidermidis*, que únicamente vira a rosa.

**Tabla 4. Crecimiento en agar Manitol sal y pruebas de catalasa y coagulasa**

Estación	Muestra	Catalasa	Coagulasa	Lugar de muestreo	Viraje
E1	4	+	-	Tapa de basurero Bio peligrosos 2	Rosa

**Tabla 4.** Crecimiento en agar Manitol sal y pruebas de catalasa y coagulasa (continuación)

Estación	Muestra	Catalasa	Coagulasa	Lugar de muestreo	Viraje
E1	8	+	+	Manija 1 de desfibrilador derecha	Amarillo
E1	13	+	+	Manija de camilla izquierda	Amarillo
E3	30	+	-	Succionador lateral	Rosa
E5	4	+	+	Manija 2 de desfibrilador	Amarillo
E5	19	+	+	Barra superior	Amarillo

Con base a las tablas anteriormente descritas se puede evidenciar que el mayor número de crecimiento bacteriano a nivel general se dio en las unidades de las estaciones 1 y 5, mientras que la unidad de la estación 3 evidenció un número menor de crecimiento bacteriano.

Por otro lado, para las pruebas de susceptibilidad y de acuerdo con lo señalado por Picazo J. en el manual de procedimientos en Microbiología clínica (29), la deducción de resistencia o sensibilidad frente a un antibiótico se da en base al tipo de bacteria y antibiótico a la cual está expuesto, dando como resultado crecimiento y la formación de halos de inhibición, los cuales se leen en milímetros en base a los rangos estándar para cada antibiótico (6). Los resultados de la prueba de susceptibilidad a antibióticos para verificar su susceptibilidad se pueden evidenciar en la siguiente tabla:

**Tabla 5.** Pruebas de susceptibilidad a antibióticos

Muestra	Estación	Antibiótico	Halo de inhibición	Resultado
4	E1	OX ( $\leq 10$ - $\geq 13$ mm)	5 mm	Resistente
		AMC ( $\leq 18$ - $\geq 22$ mm)	14 mm	Sensible
		CRO ( $\leq 10$ - $\geq 13$ mm)	15 mm	Sensible
		CLR ( $\leq 13$ - $\geq 18$ mm)	20 mm	Sensible
		VA ( $\leq 12$ - $\geq 15$ mm)	20 mm	Sensible
8	E1	OX ( $\leq 10$ - $\geq 13$ mm)	6 mm	Resistente
		AMC ( $\leq 18$ - $\geq 22$ mm)	23 mm	Sensible

**Tabla 5.** Pruebas de susceptibilidad a antibióticos (continuación)

Muestra	Estación	Antibiótico	Halo de inhibición	Resultado
13	E1	CRO ( $\leq 10 - \geq 13$ mm)	18 mm	Sensible
		CLR ( $\leq 13 - \geq 18$ mm)	18 mm	Sensible
		VA ( $\leq 12 - \geq 15$ mm)	7 mm	Resistente
		OX ( $\leq 10 - \geq 13$ mm)	14mm	Sensible
		AMC ( $\leq 18 - \geq 22$ mm)	23mm	Sensible
	E3	CRO ( $\leq 10 - \geq 13$ mm)	14mm	Sensible
		CLR ( $\leq 13 - \geq 18$ mm)	19mm	Sensible
		VA ( $\leq 12 - \geq 15$ mm)	17mm	Sensible
		OX ( $\leq 10 - \geq 13$ mm)	1 mm	Resistente
		AMC ( $\leq 18 - \geq 22$ mm)	30 mm	Sensible
	E5	CRO ( $\leq 10 - \geq 13$ mm)	14 mm	Sensible
		CLR ( $\leq 13 - \geq 18$ mm)	20 mm	Sensible
		VA ( $\leq 12 - \geq 15$ mm)	18 mm	Sensible
		OX ( $\leq 10 - \geq 13$ mm)	15mm	Sensible
		AMC ( $\leq 18 - \geq 22$ mm)	23mm	Sensible
4	CRO ( $\leq 10 - \geq 13$ mm)	18mm	Sensible	
	CLR ( $\leq 13 - \geq 18$ mm)	19mm	Sensible	
	VA ( $\leq 12 - \geq 15$ mm)	17mm	Sensible	
	OX ( $\leq 10 - \geq 13$ mm)	16mm	Sensible	
	AMC ( $\leq 18 - \geq 22$ mm)	24mm	Sensible	
19	E5	CRO ( $\leq 10 - \geq 13$ mm)	16mm	Sensible
		CLR ( $\leq 13 - \geq 18$ mm)	20mm	Sensible
		VA ( $\leq 12 - \geq 15$ mm)	17mm	Sensible

En la siguiente tabla se puede observar los rangos de medición estándar en base al manual de procedimientos de microbiología clínica

**Tabla 6.** Resistencia o sensibilidad en presencia de un antibiótico

Antibiótico	Rango estándar
Oxacilina (OX)	$\leq 10$ mm (Resistente); $\geq 13$ mm (Sensible)
Clarithromicina (CLR)	$\leq 13$ mm (Resistente); $\geq 18$ mm (Sensible)

**Tabla 6.** Resistencia o sensibilidad en presencia de un antibiótico (continuación)

Antibiótico	Rango estándar
Vancomicina (VA)	$\leq 12$ mm (Resistente); $\geq 15$ mm (Sensible)
Amoxicilina + Ácido Clavulánico (AMC)	$\leq 18$ mm (Resistente); $\geq 22$ mm (Sensible)
Ceftriaxona (CRO)	$\leq 10$ mm (Resistente); $\geq 13$ mm (Sensible)

De acuerdo a los datos obtenidos, se puede observar que la totalidad de bacterias encontradas que resultaron ser catalasa y coagulasa positiva no generan halos de inhibición frente a los antimicrobianos utilizados, lo cual llama la atención que una parte de las bacterias encontradas también presentaron resistencia a ciertos antibióticos, mismo que representa un grave problema en la salud de los pacientes, pues su estado de vulnerabilidad favorecería el desarrollo de una infección en los mismos, generando lo que se denominan infecciones intrahospitalarias por un mecanismo de transmisión cruzada con el personal de primera respuesta.

Adicionalmente, las unidades móviles son utilizadas como un medio para transportar víctimas que en la mayoría de los casos se encuentran en situación crítica, de ahí la importancia de mantenerlas bajo condiciones de asepsia para evitar transmisión directa o indirecta (8), consecuentemente se debe destacar que en la investigación se trabajó con la técnica de Kirby Bauer para la obtención de resultados relacionados con pruebas susceptibilidad. Sin embargo, no se trabajó con desinfectantes, antisépticos o biocidas en general, que permitan observar la formación de halos de inhibición o incluir otros productos desinfectantes para analizar su comportamiento frente a este tipo de bacterias.

Tampoco se consideró la posible interacción ente los desinfectantes y el medio de cultivo. Para finalizar, es necesario mencionar que los resultados demostraron crecimiento en 33 de las muestras analizadas. Sin embargo, solo se consideraron para continuar con el análisis a seis, dejando a un lado las demás muestras con crecimiento en agar sangre (9).

Los resultados obtenidos confirmaron la presencia de bacterias que podrían resultar patógenas para la salud, las cuales presentan a su vez resistencia a desinfectantes, lo cual hace suponer que se tratan de bacterias multirresistentes incluso con la capacidad de sobrevivir en superficies inertes donde las condiciones ambientales son variables. Adicional se puede observar que, las concentraciones de los desinfectantes utilizados de acuerdo con la Guía de desinfección no permiten un real proceso de desinfección, por lo cual se sugiere ampliar las investigaciones para utilizar otros tipos de desinfectantes o una combinación de estos que permitan una sinergia entre ellos. También se recomienda

realizar capacitación y adiestramiento al personal que realiza la limpieza y desinfección de superficies inertes (9).

### Discusión

El objetivo de la investigación está enfocado principalmente a la identificación bacteriana, utilizando métodos y técnicas de laboratorio para identificación, de la misma manera empleando reactivos y materiales que facilitan la obtención de resultados, dentro de los cuales como consecuencia de estudio se identificó la presencia de agentes bacterianos como cocos grampositivos en las superficies inertes investigadas de las unidades móviles de atención prehospitalaria, mismos que resultaron resistentes a Oxacilina (OX), Claritromicina (CLR), Vancomicina (VA), Amoxicilina + Ácido Clavulánico (AMC) y Ceftriaxona (CRO).

Resultados similares a los encontrados en este estudio han sido confirmados con otros que revelan que las superficies de las ambulancias se encuentran con un foco de contaminación elevado con posibilidad de infección o colonización. Entre las investigaciones se encuentra la revisión sistemática realizada por Obenza et al. que verificaron que en 16 estudios en 8 países distintos: Dinamarca, Egipto, Alemania, Irán, Arabia Saudita, Corea del Sur, España, EE. UU se evidenció la presencia de bacterias patógenas en el compartimiento de atención al paciente y en una variedad de superficies de las ambulancias informando de una alta prevalencia de organismos asociados a las infecciones respiratorias agudas; las superficies muestreadas contaminadas con mayor frecuencia se localizan en la camilla y sus componentes como manijas y los organismos encontrados se correspondieron con infecciones por *S. aureus* resistente a la meticilina (MRSA), Estafilococos coagulasa negativos resistentes a meticilina (MRCoNS), Estafilococos coagulasa negativos (CoNS), *Klebsiella* spp productora de Betalactamasa de espectro extendido (ESBL) y *E. coli* productora de Betalactamasa de espectro extendido (ESBL)(19).

De manera análoga con nuestro estudio y un hallazgo importante del trabajo citado, es que los métodos de recopilación y análisis mostraron consistencia entre los estudios, revelándose que el análisis de cultivos se utilizó en todos los estudios, la mayoría empleó agar sangre para ayudar al crecimiento de los organismos o agar sal manitol para la selección de bacterias Gram positivas y para la recolección de muestras se empleó el método del hisopo, lo que permite aseverar que estos métodos parecen ser suficientes para recuperar microorganismos en este entorno.

En lo que respecta a la importancia de los protocolos de limpieza del vehículo, se menciona la necesidad de garantizar una descontaminación completa de todas las superficies expuestas, equipos y áreas de contacto antes y entre cada transporte de pacientes (20). En este sentido, los expertos señalan que esta descrito que la desinfección

de las áreas de alto contacto reduce la carga bacteriana de las superficies inanimadas (21), además de que coinciden que las infecciones causadas por estas bacterias resistentes a los medicamentos no solo resultan en una mayor morbilidad y mortalidad, sino que además generan hospitalizaciones más complejas (22).

Una limitación del presente trabajo es que no se logró evidenciar estudios similares en el contexto del país. En este sentido Muñoz et al. refieren que en Ecuador la expansión de la atención prehospitalaria ha ocurrido muy rápidamente, pero con un deficiente control del servicio que prestan (23). Burbano y Carrasco manifiestan que en el Sistema Nacional de Salud Ecuatoriano existe una separación entre los servicios asistenciales prehospitalarios y hospitalarios y atribuyen a la complejidad del sistema la segmentación que lo caracteriza y al cual imputan todos sus defectos; además resaltan la inexistencia de una disposición de la autoridad sanitaria para que las ambulancias públicas y privadas se consideren un servicio de salud más y por tanto estén sujetas al control por parte de ésta(24).

En correspondencia a ello, Peñafiel sostiene lo planteado y corrobora que la atención prehospitalaria en Ecuador en lo relacionado al servicio de ambulancias es asumido por los cuerpos de bomberos del país, con la finalidad de cubrir las necesidades imperiosas de la comunidad ante la ineficacia del sistema nacional de salud, la mayoría de las veces sin el cumplimiento de las normas esenciales para el desarrollo de esta actividad vital (25). Como parte de la presente investigación se pudo confirmar la existencia del Procedimiento de Limpieza y Mantenimiento de Equipos de Atención Pre-Hospitalaria de la División Especializada de Ambulancias del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil el cual incorpora los instructivos de limpieza y desinfección de los equipos médicos y superficies de las ambulancias, de obligatorio cumplimiento por el personal Paramédico y Conductores que lo conforman (26).

Sin embargo, otros estudios reconocen que la existencia de organismos patógenos en las ambulancias se debe al incumplimiento total o parcial de procedimientos de limpieza y recomiendan enfáticamente la implementación de otros procedimientos a través de programas descontaminación regulares y programados de limpieza, descontaminación y desinfección de los vehículos por personal especializado en el control de infecciones mediante el uso de desinfectantes apropiados (27, 28).

Esta investigación permitió evidenciar la presencia de agentes bacterianos en los sitios de muestreo de las unidades móviles de atención prehospitalaria, lo que indica que no se ha empleado de manera adecuada desinfectantes o incorrecto aseo de estas.

### Conclusiones

- El estudio permitió identificar los agentes bacterianos presentes en las superficies inertes de tres de las doce unidades móviles de atención prehospitalaria, observándose que en su mayoría eran cocos Grampositivos.
- Las bacterias identificadas en las unidades móviles estudiadas que resultaron catalasa y coagulasa positiva de la siembra en agar Manitol sal luego del período de incubación fueron empleadas para las pruebas de susceptibilidad a antimicrobianos y desinfectantes observándose como característica que no generaron halos de inhibición frente a las concentraciones de los productos desinfectantes empleados para la desinfección y parte de ella evidenció resistencia a antimicrobianos.
- La verificación de las bacterias a la resistencia a antimicrobianos fue comprobada, se evidenció resistencia a 2 (Oxacilina y la Vancomicina) de los 5 antibióticos empleados en la prueba de sensibilidad para verificar su susceptibilidad frente a antimicrobianos. Además de una posible resistencia a desinfectantes como el etanol y el hipoclorito de sodio, lo que permitió suponer se tratan de bacterias multirresistentes con la capacidad de sobrevivir en superficies inertes en condiciones ambientales variables.

### Conflicto de intereses

Los autores declarar no tener conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

### Declaración de contribución de los autores

Autor 1: Participó en la interpretación del contenido investigado, asimismo con las correcciones de diseño del artículo como tal.

Autor 2: Contribuyó en el análisis y desarrollo de la investigación para elaborar la discusión de manera clara y concreta, realizó el muestreo de superficies para la investigación.

Autor 3: Aportó ideas y opiniones para la corrección del formato, realizó una revisión completa de la investigación, de manera que contenga información precisa. Participó con la culminación de resultados y conclusiones.

### *Referencias Bibliográficas*

1. Asale R, RAE. ambulancia | Diccionario de la lengua española [Internet]. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. [citado 29 de enero de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es/ambulancia>

2. Alves DW, Bissell RA. Patógenos bacterianos en las ambulancias: resultados de una recogida de muestras no anunciada. *Prehospital Emerg Care Ed Esp.* 1 de enero de 2009;2(1):67-76.
3. Cevallos Zambrano JA. “Bacterias patógenas del género vibrio, en la especie nativa guanchiche (*hoplias malabaricus*) en los Rios vinctes y Mocache.” [Internet] [bachelorThesis]. Quevedo: Ecuador; 2020 [citado 6 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5986>
4. Alvarez-Aldana A, Henao-Benavides MJ, Laverde-Hurtado SC, Muñoz DM, López-Villegas ME, Soto-De León SC, et al. ¿Emergency ambulances potential source of infections? An assessment of cleaning and disinfection procedures. *Interdisciplinary Journal of Epidemiology & Public Health* [Internet]. 2018;1(2:e-014):1-8. Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/iJEPH/article/download/5368/5479/12736>
5. Gaviria A, Ruiz F, Muñoz N, BurgoS G, Arias J, Garcia de Vargas S. Detectar-Infecciones.pdf [Internet]. MINSALUD. 2014 [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/Detectar-Infecciones.pdf>
6. Salazar Cuba V. Infecciones intrahospitalarias. *Revista Sociedad Bolivariada de Pediatría.* 2012;51(3):187-90.
7. Cole-Gutiérrez R, Martínez-Mairena J, Cedeño-Cascante T. Incidencia de infecciones intrahospitalarias en el Hospital San Rafael de Alajuela durante el año 2002. *Rev Costarric Cienc Médicas.* diciembre de 2006;27(3-4):87-91.
8. Alexandre ACS, Galindo Neto NM, Souza Silva MA de, Silva Santos DC, Alcoforado JM da SG, Melo DB de, et al. Construction and validation of checklist for disinfecting ambulances to transport Covid-19 patients. *Rev Gaúcha Enferm* [Internet]. 2021 [citado 30 de enero de 2023];42(SPE). Disponible en: [http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1983-14472021000200415&lng=en&nrm=iso&tlng=enbis9](http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1983-14472021000200415&lng=en&nrm=iso&tlng=enbis9).
9. Acosta G SI. Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. julio de 2003; Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51545/ControlInfecHospitalarias\\_spa.pdf](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51545/ControlInfecHospitalarias_spa.pdf)

10. Plasencia-Dueñas NR, Zegarra-Rodríguez CA, Failoc-Rojas VE, Díaz-Vélez C. Aislamiento microbiológico de superficies inanimadas en contacto con pacientes en un hospital peruano. *Infectio*. 2022;67-72.
11. Yiyela Masó M, Sesma AC, Pintado S, Santolin C, Luna TI, Mangiaterra SM. Contaminación ambiental por microorganismos multirresistentes y el efecto de la limpieza y desinfección en una unidad de cuidados intensivos. *Acta Bioquímica Clínica Latinoam*. junio de 2020;54(2):145-50.
12. Rivera MAA, Rincón D, Muñoz LD, Osorio GOA, Gómez AM. Evaluación microbiológica de las ambulancias de un Hospital en el departamento de Caldas, 2018. *Cuad Investig Semilleros Andina*. 6 de diciembre de 2019;(12):10-6.
13. Izzeddin N, Rodríguez GA, Medina L, González L. Evaluación microbiológica de aire y superficies en quirófano de un centro de salud público. *Salus*. diciembre de 2017;21(3):18-23.
14. Ocampo C, García C, Sánchez M. Las ambulancias como reservorios de microorganismos que favorecen el desarrollo de infecciones en atención prehospitalaria. 16 de mayo de 2017; Disponible en: [https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/318/Ambulancias\\_como\\_re\\_servatorios.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/318/Ambulancias_como_re_servatorios.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
15. Alves DW, Bissell RA. Patógenos bacterianos en las ambulancias: resultados de una recogida de muestras no anunciada. *Prehospital Emerg Care Ed Esp*. 1 de enero de 2009;2(1):67-76.
16. Cervino CO, Almandoz JC, Mignone M, Irusta A, Leiton G. El uso de la radiación UV-C para desinfección frente a la pandemia de COVID-19: nuevo sistema portátil de desinfección por radiación UV-C, Unimoron-Desinfectador®\*. UV-C radiation use for disinfection facing COVID-19 pandemic: new disinfection portable system using UV-C radiation, UNIMORON-Disinfectador®\* [Internet]. abril de 2021 [citado 6 de marzo de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.unimoron.edu.ar/handle/10.34073/268>
17. Barbato M. La amenaza de las bacterias resistentes en los hospitales y acciones para evitar su propagación y salvar vidas - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/historias/amenaza-bacterias-resistentes-hospitales-acciones-para-evitar-su-propagacion-salvar-vidas>
18. COENFEBA, Quindós G. Un estudio demuestra que las ambulancias son foco de infección bacteriana | Coenfeba [Internet]. 2016 [citado 30 de enero de 2023].

Disponible en: <https://coenfeba.com/un-estudio-demuestra-que-las-ambulancias-son-foco-de-infeccion-bacteriana/>

19. Obenza A, Cruz P, Buttner M, Woodard D. Microbial contamination on ambulance surfaces: a systematic literature review. *J Hosp Infect.* 1 de abril de 2022; 122:44-59.
20. Boyce JM. Modern technologies for improving cleaning and disinfection of environmental surfaces in hospitals. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2016; 5:10.
21. Masó M, Sesma A, Pintado S, Santolin C, Luna T, Mangiaterra S. Contaminación ambiental por microorganismos multirresistentes y el efecto de la limpieza y desinfección en una unidad de cuidados intensivos. *Acta Bioquímica Clínica Latinoam.* 2020;54(2):145-50.
22. Allel K, García P, Labarca J, Munita JM, Rendic M, Grupo Colaborativo de Resistencia Bacteriana, et al. Socioeconomic factors associated with antimicrobial resistance of *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, and *Escherichia coli* in Chilean hospitals (2008–2017). *Rev Panam Salud Pública.* 23 de septiembre de 2020; 44:1.
23. Muñoz F, Villavicencio J, Guamán J. Diagnóstico de la atención pre hospitalaria en la ciudad de Riobamba. *Pol ConEdición Núm 53.* 2020;5(12):111-21.
24. Burbano P, Carrasco J. Los servicios de emergencias médicas en el Ecuador. *Rev Fac Cienc Médicas Cuenca.* 2015;32(3):59-69.
25. Peñafiel A. El derogado código de la salud y su impacto en la atención prehospitalaria de los cuerpos de bomberos del Ecuador. *Rev Digit CienciaTecnología E Innov.* 2020;7(Nro Especial):828-43.
26. Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil. Procedimiento de Limpieza y Mantenimiento de Equipos de Atención Pre-Hospitalaria de la División Especializada de Ambulancias del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil. 2019;
27. El-Mokhtar MA, Hetta H. Ambulance vehicles as a source of multidrug-resistant infections: a multicenter study in Assiut City, Egypt. *Infect Drug Resist.* abril de 2018; Volume 11:587-94.
28. Wang L, Ruan S. Modelado de infecciones nosocomiales de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina con contaminación ambiental. *Sci Rep.* 2017;7(1):580.

29. Picazo JJ. Procedimientos en Microbiología Clínica. Seguridad En El Laboratorio de Microbiología Clínica.
30. Mederos Hernández J, Presedo Llanes C, Larrea Fabra RR, Mederos Hernández J, Presedo Llanes C, Larrea Fabra RR. Fundamentos de la lectura interpretada del antibiograma para médicos de asistencia clínica. Rev Habanera Cienc Médicas. agosto de 2018;17(4):603-19.
31. Koneman EW. Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. Lippincott Williams & Wilkins; 2006. 1764 p.
32. MacFaddin JF. Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica. Ed. Médica Panamericana; 2003. 864 p.



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



#### Indexaciones



## Eficacia antiemética de citrato de maropitant en *Felis catus* premedicados con xilacina+tramadol o dexmedetomidina + tramadol en orquiectomías

*Antiemetic efficacy of maropitant citrate in Felis catus premedicated with xylazine+tramadol or dexmedetomidine + tramadol in orchietomies*

- <sup>1</sup> Sandy Estefanía Senteno Barragán  <https://orcid.org/0009-0000-1965-9049>  
Maestría en Medicina Veterinaria, mención Clínica y Cirugía de pequeñas especies.  
Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.  
[sandy.senteno.19@est.ucacue.edu.ec](mailto:sandy.senteno.19@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Jorge Luis Ayora Muñoz  <https://orcid.org/0000-0003-1496-0638>  
Maestría en Medicina Veterinaria, mención Clínica y Cirugía de pequeñas especies.  
Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.  
[jorge.ayora@ucacue.edu.ec](mailto:jorge.ayora@ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 11/12/2023

Revisado: 08/01/2024

Aceptado: 13/02/2024

Publicado: 05/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.2936>

Cítese:

Senteno Barragán, S. E., & Ayora Muñoz, J. L. (2024). Eficacia antiemética de citrato de maropitant en *Felis catus* premedicados con xilacina+tramadol o dexmedetomidina + tramadol en orquiectomías. *Anatomía Digital*, 7(1.2), 62-75.  
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.2936>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

**Palabras claves:**

Citrato de maropitant, premedicación, dexmedetomidina, xilacina, tramadol, gatos, sialorrea, vómito, ayuno.

**Resumen**

**Introducción.** La casuística de pacientes felinos ha experimentado un aumento notable en la clínica veterinaria. Es importante destacar que no todos los gatos son dóciles durante su manejo médico; la mayoría tiende a mostrar comportamientos agresivos y nerviosos. Estas actitudes han llevado en ocasiones a la necesidad de sedar al paciente, ya sea para procedimientos cortos o prolongados. No obstante, en algunos casos, no se logra implementar el ayuno necesario por parte del paciente. Por consiguiente, el empleo de sedantes agonistas alfa-2 adrenérgicos en la premedicación de felinos suele conllevar la aparición de vómitos, incluso en aquellos pacientes que ha observado el ayuno recomendado, lo que en ciertas situaciones puede dar lugar a complicaciones como neumonías por aspiración, esofagitis y dificultades durante la intubación endotraqueal. **Objetivo.** El propósito fundamental de este estudio consistió en evaluar la eficacia antiemética de citrato de maropitant usado en dos protocolos de premedicación (xilacina + tramadol) y (dexmedetomidina+ tramadol) en felinos machos sometidos a cirugías de Orquiectomía. **Metodología.** Esta investigación se realizó en gatos jóvenes de 6-24 meses de edad, con un ayuno de 8 horas, con clasificación ASA I. Se tomó una muestra de 40 felinos, a todos los gatos se administró citrato de maropitant a una dosis de 1mg/kg SC, una hora antes a la premedicación, de forma posterior se dividió en 2 grupos de estudio de 20 gatos cada uno. En el grupo 1 se realizó la premedicación con (xilacina 1mg/Kg+ tramadol 2mg/kg) IM y en el grupo 2 (dexmedetomidina 10ug/Kg + tramadol 2mg/Kg) IM. **Resultados.** En este trabajo de estudio, en los resultados obtenidos, se presentaron 2 casos de Sialorrea en el primer tratamiento (10%), frente a 1 caso en el segundo (5%) ( $p=0,548$ ); ningún animal se Lamió los Labios en el primer tratamiento (0%), mientras en el segundo caso, 1 animal (5%) presentó este signo ( $p=0,311$ ); con respecto a la arcada, ningún animal (0%) en los dos casos manifestó este signo ( $p>0,999$ ); sin que existan diferencias estadísticas en la suma de los signos negativos ( $p>0,999$ ). No existió ningún caso de Emesis en los gatos jóvenes de 6-24 meses de edad tratados con maropitant (1mg/kg). **Conclusión.** El uso de citrato de maropitant SC

---

controla el vómito en gatos jóvenes premedicados con alfa 2 adrenérgicos. **Área de estudio:** (medicina veterinaria, anestesia, premedicación, etc.)

---

**Keywords:**

Maropitant citrate, premedication, dexmedetomidine, xylazine, tramadol, cats, sialorrhea, vomiting, fasting.

**Abstract**

**Introduction.** The casuistry of feline patients has experienced a remarkable increase in the veterinary clinic. It is important to note that not all cats are docile during medical management; most tend to show aggressive and nervous behaviors. These attitudes have sometimes led to the need to sedate the patient, either for short or prolonged procedures. However, in some cases, it is not possible to implement the necessary fasting on the part of the patient. Consequently, the use of alpha-2 adrenergic agonist sedatives in feline premedication often leads to vomiting, even in those patients who have observed the recommended fasting, which in certain situations can lead to complications such as aspiration pneumonias, esophagitis, and difficulties during endotracheal intubation. **Objective.** The primary purpose of this study was to evaluate the antiemetic efficacy of maropitant citrate used in two premedication protocols (xylazine + tramadol) and (dexmedetomidine + tramadol) in male felines undergoing orchietomy surgeries. **Methodology.** This investigation was performed in young cats 6-24 months of age, fasting for 8 hours, with ASA I classification. A sample of 40 felines was taken, all cats were administered maropitant citrate at a dose of 1mg/kg SC, one hour before premedication, then divided into 2 study groups of 20 cats each. Group 1 was. **Results.** In this study, in the results obtained, there were 2 cases of Sialorrhea in the first treatment (10%), compared to 1 case in the second (5%) ( $p=0.548$ ); no animal licked its lips in the first treatment (0%), while in the second case, 1 animal (5%) presented this sign ( $p=0.311$ ); With respect to arcada, no animal (0%) in the two cases showed this sign ( $p>0.999$ ); there were no statistical differences in the sum of the negative signs ( $p>0.999$ ). There was no case of Emesis in the young cats aged 6-24 months treated with maropitant (1mg/kg). **Conclusion.** The use of maropitant citrate SC controls vomiting in young cats premedicated with alpha 2 adrenergics. **Area of study:** (veterinary medicine, anesthesia, premedication, etc.).

---

## Introducción

El vómito es un acto reflejo por el cual se produce la expulsión violenta del contenido gástrico a través de la boca, se trata de un reflejo de protección (intoxicaciones, fármacos anestésicos...) (2). La emesis inicia con impulsos desencadenantes de las vísceras abdominales, la zona gatillo quimiorreceptora que modula ciertos impulsos dirigidos al centro del vómito y el sistema límbico, llegan y desencadenan contracciones musculares a nivel abdominal y en vísceras que permiten la expulsión del material contenido en el estómago y de la parte proximal del intestino delgado. (15)

Tradicionalmente, de forma previa a la anestesia general, se suele pautar con el tenedor responsable un ayuno sólido de entre 8-10 horas, para garantizar un vaciamiento gástrico completo y minimizar el riesgo de regurgitación o vómito y de neumonía por aspiración. Si bien es cierto que un ayuno prolongado no puede garantizar completamente el vaciamiento gástrico, puede ocasionar la acumulación de jugo gástrico y, por lo tanto, aumentar el volumen del contenido del estómago. En estas condiciones el pH gástrico es muy bajo, lo que hace que ante un potencial reflujo de jugos gástricos sean más lesivos en la zona del esófago (16).

El ayuno en pacientes adultos, sanos debe ser de sólidos 5 horas y líquidos 2 horas. En pacientes pediátricos debe ser sólidos de 4 horas y no se recomienda ayuno líquido, en tanto que, en el paciente neonatal, el de sólidos es máximo 2 horas y líquido no recomendado (11).

El uso preventivo de antieméticos más efectivos se refiere a aquellos que actúan de manera integral tanto en el centro del vómito como en la zona gatillo quimiorreceptora. Esta región específica, ubicada en el área postrema en el suelo del cuarto ventrículo y fuera de la barrera hematoencefálica, desempeña la función de detectar toxinas (o fármacos) en la circulación sistémica, desencadenando el vómito como un mecanismo de defensa (5).

El maropitant actúa como supresor del vómito mediado tanto por vía central como periférica. Es un antagonista del receptor de neuroquinina-1 (NK1), y su función principal es inhibir la unión de la sustancia P, un neuropéptido perteneciente a las taquiquininas. Dado que la sustancia P se encuentra en concentraciones significativas en los núcleos que conforman el centro emético, al bloquear su unión en este centro del vómito, el maropitant muestra eficacia contra las causas neurales y humorales (tanto centrales como periféricas) de los vómitos. (14).

Cuando se administra antes de la premedicación anestésica, el maropitant demuestra la capacidad de prevenir o disminuir de manera significativa la incidencia de vómitos inducidos. Además, se ha notado que su aplicación facilita el inicio temprano de la ingesta

de alimento en los pacientes, reduce el uso de sevoflurano. Este efecto se atribuye a su acción analgésica adyuvante, especialmente a nivel visceral (4).

El maropitant se absorbe rápidamente y logra concentraciones plasmáticas en menos de 1 hora después de recibir a 1 mg/kg por vía subcutánea y alcanza una biodisponibilidad del 91% (12).

La premedicación se enfoca en preparar al paciente para la administración de anestésicos, brindando distintos niveles de sedación y tranquilización con diversos fármacos. Estos efectos permiten manejar al paciente de manera más segura, especialmente en situaciones donde pueden mostrarse agresivos o tener una predisposición desfavorable a ciertos procedimientos, como la canalización venosa o la preparación del área quirúrgica. En medicina veterinaria, se emplean sedantes para inmovilizar químicamente a los pacientes antes de realizar procedimientos poco invasivos (11). Los agonistas  $\alpha$ -2 han ganado importancia por sus fuertes efectos sedantes (10).

La xilacina, un agonista alfa 2 adrenérgico, se utiliza como sedante y analgésico en varias especies. En gatos, se emplea como inductor del vómito, a veces para provocar la expulsión de toxinas o tratar la sobredosis de fármacos. Su uso en pequeños animales es controvertido y generalmente se reserva para aquellos en buena salud, ya que puede ocasionar arritmias, disminuir el volumen cardíaco y aumentar el riesgo de complicaciones mortales asociadas con la anestesia general (7).

La dexmedetomidina, es un agonista alfa 2, se emplea como preanestésico, sedante y analgésico en perros y gatos. Su uso como premedicación no solo brinda una relajación muscular excelente, sino que también contribuye al estado hipnótico, reduciendo así los requerimientos de anestésicos inductores. Por lo tanto, disminuye la cantidad de fármaco necesaria para inducir inconciencia (3). Este agonista  $\alpha$ 2 adrenérgico evolucionado contiene exclusivamente el dextroenantiómero de la medetomidina, siendo farmacológicamente puro y permitiendo reducir las dosis efectivas en aproximadamente un 50%. Además, puede administrarse mediante infusión continua. En medicina humana, es el único agonista  $\alpha$ 2 adrenérgico utilizado para generar sedación en pacientes críticos y como coadyuvante en anestesia y analgesia (5).

Los agonistas adrenérgicos alfa 2, la xilacina actúa como un inductor del vómito central en gatos al irritar la zona de los quimiorreceptores gatillo debido a su menor selectividad. Por otro lado, la dexmedetomidina, cuando se utiliza como premedicación en gatos, puede ocasionar vómitos, arcadas, palidez en las mucosas y una disminución de la temperatura corporal (1).

Este grupo de fármacos induce el vómito al activar los receptores alfa-2 centrales, pero este efecto varía según la especie. La xilacina suele provocar vómitos en gatos en la

mayoría de los casos, mientras que en perros solo ocurre en un 10-20%. La dexmedetomidina, por su parte, presenta una incidencia de vómitos del 10% en perros y del 50% en gatos, dependiendo de la dosis y la vía de administración (9).

### Metodología

Para este estudio de investigación se trabajó con 40 gatos de 6-24 meses de edad con clasificación ASA I, clínicamente sanos, según la Sociedad Americana de Anestesiología, que fueron sometidos a cirugías de orquiectomía en la Clínica Veterinaria Pets Home, ubicada en la avenida los Shyris e Imbabura, en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua, Ecuador.

Todos los gatos hicieron un ayuno de 8 horas y se les administró Citrato de Maropitant a una dosis de 1mg/kg por vía subcutánea (SC) una hora antes de la premedicación. Los felinos para la premedicación fueron agrupados aleatoriamente en dos grupos de 20 pacientes; cada uno. Los tratamientos administrados fueron: T1 (xilacina 1mg/Kg+ tramadol 2mg/Kg) y T2 (dexmedetomidina 10ug/Kg + tramadol 2mg/Kg), fármacos que fueron administrados por vía intramuscular (IM).



**Figura 1.** T1 premedicación con (xilacina 1mg/Kg+ tramadol 2mg/Kg) después de haber esperado una hora de la aplicación de citrato de maropitant



**Figura 2.** T2 premedicación con (dexmedetomidina 10ug/Kg + tramadol 2mg/Kg) después de haber esperado una hora de la aplicación de citrato de maropitant.

La valoración del vómito se realizó durante los 15 minutos, post administración del protocolo de premedicación, mediante la (tabla 1) de las fases del vomito: náusea (sialorrea, lamido de labios), arcadas, presencia de vómito y/o ausencia de vómitos) y la observación. De este modo se recopiló la información que nos ayudó a determinar en qué tratamiento hubo una mejor respuesta antiemética.

**Tabla 1.** Fases del vómito

Náusea	Arcadas	Vómito
Sialorrea	Lamido de labios	Contracción de músculos diafragmáticos y abdominales.
		Expulsión de contenido gástrico.

**Fuente:** (Flores, M. 2016)

Para el análisis de los datos obtenidos se realizó una prueba de Chi<sup>2</sup> adaptada al número de casos de estudio (n), para definir la asociación entre las variables de estudio, se contrastó las frecuencias de cada caso. Mediante el uso del programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) y R software.

### Resultados

La aplicación de Citrato de maropitant (1mg/Kg) SC, una hora antes de la premedicación con xilacina 1mg/kg + tramadol (2mg/Kg) y dexmedetomidina (10ug/kg) + tramadol (2mg/Kg) fue evaluado mediante la frecuencia de cada caso en gatos (Tabla 2.), los cuales tenían edades medias similares (p=0,710). Se presentaron 2 casos de Sialorrea en el primer tratamiento (10%), frente a 1 caso en el segundo (5%) (p=0,548); ningún animal se Lamió los Labios en la fase de Nausea, en el primer tratamiento (0%), mientras en el segundo caso, 1 animal (5%) presentó este signo (p=0,311); con respecto a la Arcada, ningún animal (0%) en los dos casos manifestó este signo (p>0,999); sin que existan diferencias estadísticas en la suma de los signos negativos (p>0,999). No existió ningún caso de Emesis en los gatos jóvenes de 6-24 meses de edad tratados con Maropitant (1mg/kg), una hora antes de la premedicación.

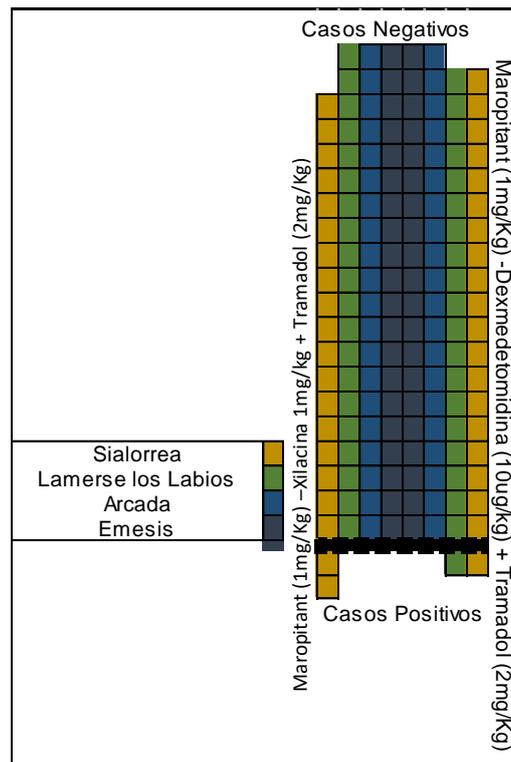
**Tabla 2.** Frecuencia de Signos Negativos y Respuesta Emética de Citrato de Maropitant.

Parámetro Farmacológico	Edad de los pacientes	Sialorrea	Lamerse los Labios	Arcada	Signos de Negativos	Emesis
Maropitant (1mg/Kg) -Xilacina 1mg/kg + Tramadol (2mg/Kg)	11,55 <sup>a</sup> (+/-4,49)	2/20 (10%) <sup>a</sup>	0/20 (0%) <sup>a</sup>	0/20 (0%) <sup>a</sup>	2/20 (10%) <sup>a</sup>	0/20 (0%) <sup>a</sup>

**Tabla 2.** Frecuencia de Signos Negativos y Respuesta Emética de Citrato de Maropitant. (continuación)

Parámetro Farmacológico	Edad de los pacientes	Sialorrea	Lamerse los Labios	Arcada	Signos de Negativos	Emesis
Maropitant (1mg/Kg)						
-Dexmedetomidina (10ug/kg) + Tramadol (2mg/Kg)	11,55 <sup>a</sup> (+/-4,49)	1/20 (5%) <sup>a</sup>	1/20 (5%) <sup>a</sup>	0/20 (0%) <sup>a</sup>	2/20 (10%) <sup>a</sup>	0/20 (0%) <sup>a</sup>
Valor p	0,710	0,548	0,311	>0,999	>0,999	>0,999

Los dos protocolos fueron contrastados entre tratamientos (Figura 3). La frecuencia de signos negativos de las fases del vómito: Nausea (Sialorrea, Lamerse los Labios), Arcada y Emesis se observan de acuerdo a cada color, El Tratamiento de Citrato de maropitant (1mg/Kg) SC, una hora antes de la premedicación con Xilacina (1mg/kg) + Tramadol (2mg/Kg); No presentó Emesis (20/20), Arcadas (20/20) o el signo de Lamerse los Labios (20/20) frente a los casos que no presentaron Sialorrea (18/20). El Tratamiento de Citrato de maropitant (1mg/Kg) SC, una hora antes de la premedicación con Dexmedetomidina (10ug/kg) + Tramadol (2mg/Kg). No presentó Emesis (20/20) o Arcadas (20/20), existieron animales igual de forma mayoritaria que no presentaron el signo de Lamerse los Labios (19/20) o Sialorrea (19/20).



**Figura 3.** Contraste de Casos Negativos frente a Positivos de Signos Negativos y Respuesta Emética de citrato de Maropitant frente a los 2 protocolos de premedicación.

## Discusión

Se compararon los resultados obtenidos en este estudio con los encontrados en diversas revisiones bibliográficas. La administración subcutánea de citrato de maropitant (1 mg/kg) una hora antes de los dos protocolos de premedicación resultó en un 0% de casos de vómito y un 10% de signos de náusea, en comparación con otras investigaciones que utilizaron ondansetrón y buprenorfina en diferentes dosis y tiempos como antieméticos, y otros grupos de control con diferentes dosis de dexmedetomidina, xilazina y acepromazina como anestésicos, así como diversas dosis de tramadol y morfina como analgésicos (véase Tabla 3).

Los tratamientos de control que utilizaron NaCl al 0.9% presentaron un rango del 15% al 59% de casos de vómito y del 25% al 56% de signos de náusea. Por otro lado, el uso inoportuno de maropitant no mostró efecto, ya que se observaron un 50% de casos de vómito y un 70% de signos de náusea. El uso de ondansetrón (0.22 mg/kg) de manera inoportuna indujo un 67% de casos de vómito y un 67% de signos de náusea, mientras que como premedicación presentó un 33% de casos de vómito y un 33% de signos de náusea.

La administración de buprenorfina a 0.1 mg/kg y 0.2 mg/kg como premedicación de dexmedetomidina no provocó vómitos (0%) siempre y cuando la dosis no excediera los 20 µg/kg. Sin embargo, es importante destacar que, en este caso, se observaron signos de náusea en un rango del 21% al 29% cuando la dosis fue de 0.2 mg/kg y alcanzó un 50% de signos cuando la dosis fue de 0.1 mg/kg.

La aplicación de dexmedetomidina a 25 µg/kg, sin analgesia o el uso de un antiemético, puede causar hasta un 71% de casos de vómito. Similarmente, el uso exclusivo de xilacina a 0.5 mg/kg puede generar hasta un 92% de casos de vómito, a pesar de utilizar un analgésico en el procedimiento.

Los datos presentados en la (Tabla 3.) indican que es crucial considerar no solo la dosis, sino también el tiempo de aplicación de la premedicación, el anestésico y el analgésico a utilizar (Hay Kraus, 2017). En este contexto, el maropitant (1 mg/kg) emerge como el antiemético con mejores resultados, superando o igualando los obtenidos con buprenorfina (0.2 mg/kg). En el caso específico de esta investigación, el uso de tramadol (2 mg/kg) como analgésico, dosis bajas de xilacina (1 mg/kg) y dosis reducidas de dexmedetomidina (10 µg/kg) superó en resultados positivos al uso de morfina (0.5 mg/kg).

**Tabla 3.** Revisión Bibliográfica de Signos Negativos y Respuesta Emética al Premedicamento con Maropitant frente a otras Dosis, Productos, Anestésicos y Analgésicos.

Fármaco Previo	Anestesia/Analgésia	Autor	n	Vómito	Signos de Nausea
-Maropitant (1mg/Kg)	Xilacina (1mg/kg)+ Tramadol (2mg/Kg)	Propia autoría	20	0%	10%
-Maropitant (1mg/Kg)	Dexmedetomidina (10ug/kg) + Tramadol (2mg/Kg)		20	0%	10%
-NaCl 0,9%	Dexmedetomidina (20ug/kg) + Morfina (0,5mg/Kg)	Martin et al., (2015)	20	40%	40%
	Maropitant (1mg/Kg)+Morfina (0,5mg/kg)+Acepromacina (0,05g/kg)(perros)		20	50%	70%
-Maropitant (1mg/Kg)	Dexmedetomidina (20ug/kg)	Martin et al., (2016)	32	3%	34%
-NaCl 0,9%	Dexmedetomidina (10ug/kg)		34	59%	56%
-Maropitant (1mg/Kg)	Dexmedetomidina (20ug/kg) + Morfina (0,5mg/Kg)		20	4%	8%
-Maropitant (1mg/Kg)	Acepromacina (0,05g/kg)+ Morfina (0,5mg/kg)(perros)	Lorrenzutti et al., (2016)	20	55%	70%
-NaCl 0,9%	Dexmedetomidina (10ug/kg) (perros)		20	15%	25%
	Dexmedetomidina (25ug/kg)		14	71%	71%
-Buthorphanol (0,2mg/kg)	Dexmedetomidina (20ug/kg)		14	0%	29%
-Buthorphanol (0,1mg/kg)	Dexmedetomidina (20ug/kg)	Papastefanau, et al., (2015)	14	0%	50%
-Buthorphanol (0,2mg/kg)	Dexmedetomidina (25ug/kg)		14	7%	21%
	Dexmedetomidina (40ug/kg)+Buprenorfina (20ug/kg)		28	78%	82%
	Ondansetron (0,22mg/kg)+Dexmedetomidina (40ug/kg)+Buprenorfina (20ug/kg)	Santos, et al., (2015)	31	67%	67%
-Ondansetron (0,22mg/kg)	Dexmedetomidina (40ug/kg)+Buprenorfina (20ug/kg)		30	33%	33%

**Tabla 3.** Revisión Bibliográfica de Signos Negativos y Respuesta Emética al Premedicamento con Maropitant frente a otras Dosis, Productos, Anestésicos y Analgésicos. (continuación)

Fármaco Previo	Anestesia/Analgésia	Autor	n	Vómito	Signos de Nausea
	Xilacina (0,5mg/kg)+Tramadol (2mg/kg)		6		
	Xilacina (0,5mg/kg)+Buprenorfina (0,03mg/kg)	Paredes Carvajal, et al., (2022)	6	92%	≥92%

### Conclusiones

- El citrato de maropitant se destaca como un antiemético de elección en gatos jóvenes, empleado en dos protocolos de premedicación: (xilacina 1 mg/kg + tramadol 2 mg/kg) y (dexmedetomidina 10 µg/kg + tramadol 2 mg/kg), con administración por vía intramuscular (IM). En este estudio, se administró el citrato de maropitant a una dosis de 1 mg/kg por vía subcutánea (SC) una hora antes de la premedicación.
- Se llegó a la conclusión de que este medicamento actúa de manera efectiva al inhibir la incidencia de vómito en gatos que han llevado acabo un ayuno de 8 horas. Este hallazgo sugiere que el citrato de maropitant es apropiado para su utilización en todos los pacientes que requieran un procedimiento de manejo o quirúrgico. Esta elección asegura la ausencia de inconvenientes durante la intubación endotraqueal, ya que se evita la emesis que podría interferir con la anestesia.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de interés en relación posible.

### Declaración de contribución de los autores

El artículo deberá acompañarse de una nota, que exprese la contribución de cada autor al estudio realizado.

### Referencias bibliográficas

1. Colmenero, C., Calzadilla, I., Colomo, B., San Andrés, M. (2010). Singularidades Anestésicas de los felinos. Panorama Actual del Medicamento, 34.
2. Gan, T., Diemunsch, P., Habib, A., et al. (2014). Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. Anesth Analg.118(1):85-113. 10.1213/ANE.0000000000000002.

3. Gómez, et al. (2009). Efecto de la sedación con dexmedetomidina sobre la presión intraocular y el espesor central de la córnea en perros. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 10 (5).
4. Hay Kraus, B. L. (2017). Spotlight on the perioperative use of maropitant citrate. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 41-51.
5. Huang, S., Korlipara, L. (2010). Neurokinin-1 receptor antagonists: a comprehensive patent survey. *Expert Opin Ther Pat*. 20(8):1019-45.
6. Lorenzutti, A. M., Martín-Flores, M., Litterio, N. J., Himelfarb, M. A., & Zarazaga, M. P. (2016). Evaluation of the antiemetic efficacy of maropitant in dogs medicated with morphine and acepromazine. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 43(2), 195-198.
7. Lukasik V. 1999. Premedication and sedation. En: *Manual of Small Animal Anaesthesia and Analgesia*. Eds. Seymour C, Gleed Robin. BSAVA. Cheltenham.
8. Martin-Flores, M., Sakai, D. M., Mastrocco, A., Learn, M. M., Campoy, L., Kirch, P. J., ... & Gleed, R. D. (2016). Evaluation of oral maropitant as an antiemetic in cats receiving morphine and dexmedetomidine. *Journal of feline medicine and surgery*, 18(11), 921-924.
9. Martin-Flores, M., Sakai, D. M., Learn, M. M., Mastrocco, A., Campoy, L., Boesch, J. M., & Gleed, R. D. (2016). Effects of maropitant in cats receiving dexmedetomidine and morphine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 248(11), 1257-1261.
10. Maze M., Tranquilli W. 1991. Alpha-2 adrenoceptor agonists: defining the role in clinical anesthesia. *Anesthesiology*. 74: 581- 605.
11. Otero, P. (2012). *Protocolos Anestésicos y Manejo del Dolor*. Ayuno. 1ª Ed. Editorial Inter-Médica. (Arg).
12. Papastefanou, A. K., Galatos, A. D., Pappa, E., Lymperis, A. G., & Kostoulas, P. (2015). The effect of butorphanol on the incidence of dexmedetomidine-induced emesis in cats. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 42(6), 608-613.
13. Paredes Carvajal, P. A. (2022). Evaluación de dos protocolos de premedicación en gatos (Xilacina-Tramadol vs Xilacina Carvajal).
14. Plumb, D.; Pharm, D. (2010). *Manual de Farmacología Veterinaria*. Dexmedetomidina. 6ta Ed. Editorial Inter-Médica. Arg.

15. Santos, L. C. P., Ludders, J. W., Erb, H. N., Martin-Flores, M., Basher, K. L., & Kirch, P. (2011). A randomized, blinded, controlled trial of the antiemetic effect of ondansetron on dexmedetomidine-induced emesis in cats. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 38(4), 320-327.
16. Savvas, I., Raptopoulos, D., Rallis, T. (2016). “Light Meal” Three Hours Preoperatively Decreases the Incidence of Gastro-Esophageal Reflux in Dogs. *J Am Anim Hosp Assoc.* 52(6):357-363. 10.5326/JAAHA-MS-6399



## Salud periodontal en pacientes portadores de dispositivos ortopédicos fijos. Revisión de la literatura

### *Periodontal health in patients with fixed orthopedic devices. Literature Review*

- <sup>1</sup> Marco Stefano Muñoz Delgado  <https://orcid.org/0009-0008-9089-4023>  
Estudiante de la carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[stefanomuo@ yahoo.es](mailto:stefanomuo@ yahoo.es)
- <sup>2</sup> María Isabel Cabrera Padrón  <https://orcid.org/0000-0002-4086-6082>  
Docente de la carrera de odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[mcabrerap@ucacue.edu.ec](mailto:mcabrerap@ucacue.edu.ec)



#### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 12/12/2023

Revisado: 09/01/2024

Aceptado: 13/02/2024

Publicado: 05/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.2996>

Cítese:

Muñoz Delgado, M. S., & Cabrera Padrón, M. I. (2024). Salud periodontal en pacientes portadores de dispositivos ortopédicos fijos. Revisión de la literatura. *Anatomía Digital*, 7(1.2), 76-95.  
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.2996>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

**Palabras claves:**

fijación ortopédica, dispositivo, enfermedad periodontal, periodoncia, higiene bucal

**Keywords:**

orthopedic fixation, device, periodontal disease,

**Resumen**

**Introducción:** El uso de dispositivos ortopédicos maxilo-mandibulares presenta desafíos significativos para la higiene oral de cada paciente, afectando estructuras duras como el diente y blandas como es el periodonto, la acumulación de placa bacteriana en las estructuras retentivas puede producir inflamación de los tejidos que rodean al diente, elevando el riesgo de enfermedades periodontales y comprometiendo el bienestar oral. **Objetivo:** Identificar en bases de datos digitales información relevante sobre la salud periodontal en pacientes portadores de dispositivos ortopédicos fijos. **Metodología:** Estudio de revisión bibliográfica narrativa, mediante la selección de 31 artículos de investigación obtenidos de un universo de 1.719 publicaciones. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión, así como la búsqueda avanzada en repositorios de indexación tales como: PubMed, Science Direct y Google académico. Se consideraron publicaciones que aportaran información valiosa para el cumplimiento del objetivo de investigación y se seleccionaron estudios publicados durante el período 2018–2023. **Resultados:** Existe variabilidad en la definición y clasificación de la salud periodontal, enfatizando la necesidad de estandarización en la medición de la profundidad del surco periodontal. Se presenta una influencia significativa de los dispositivos ortopédicos fijos en la acumulación de placa y la salud de las encías, destacando la importancia de una selección adecuada del dispositivo, una higiene bucal rigurosa y un seguimiento regular para preservar la salud periodontal. **Conclusión:** La estandarización en la clasificación de la salud periodontal y una gestión cuidadosa de dispositivos ortopédicos son importantes para preservar la salud bucal. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Ortodoncia. **Tipo de estudio:** Artículos originales / Original articles.

**Abstract**

**Introduction:** The use of maxillomandibular orthopedic devices presents significant challenges for the oral hygiene of each patient, affecting hard structures such as the tooth and soft structures such as the periodontium, the accumulation of

periodontics, oral hygiene.

bacterial plaque in the retentive structures can produce inflammation of the tissues that They surround the tooth, increasing the risk of periodontal diseases and compromising oral well-being. **Objective:** Identify relevant information on periodontal health in patients wearing fixed orthopedic devices in digital databases. **Methodology:** Narrative bibliographic review study, through the selection of 31 research articles obtained from a universe of 1,719 publications. Inclusion and exclusion criteria were applied, as well as advanced search in indexing repositories such as: PubMed, Science Direct and Google Scholar. Publications that provided valuable information to fulfill the research objective were considered and studies published during the period 2018–2023 were selected. **Results:** There is variability in the definition and classification of periodontal health, emphasizing the need for standardization in the measurement of periodontal sulcus depth. A significant influence of fixed orthopedic devices on plaque accumulation and gum health is presented, highlighting the importance of appropriate device selection, rigorous oral hygiene, and regular follow-up to preserve periodontal health. **Conclusion:** Standardization in the classification of periodontal health and careful management of orthopedic devices are important to preserve oral health.

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona que la salud oral es "un estado libre de dolor crónico en la boca y la cara, libre de cáncer oral y de garganta, infección oral y llagas, libre de enfermedad periodontal (encías), libre de caries, sin pérdida de dientes y otras enfermedades y sin trastornos que limitan la capacidad de un individuo para morder, masticar, sonreír, hablar y el bienestar psicosocial" (1).

Además la enfermedad periodontal es una condición que afecta a los tejidos que rodean el diente y siempre se ha reconocido como una enfermedad de larga duración que tiene consecuencias significativas para la calidad de vida de las personas, además de constituir un desafío importante para la salud pública (1).

Sin embargo, la falta de cuidado adecuado de la cavidad oral conduce a la enfermedad periodontal, que se clasifica como la undécima afección más común a nivel global. Más del 10% de los adultos en todo el mundo se ven afectados por la periodontitis, y esta estimación sugiere una prevalencia incluso mayor que la de las enfermedades cardíacas (2).

Asimismo, la placa bacteriana ha sido consistentemente identificada como un contribuyente clave en la prevalencia de la enfermedad periodontal, la acumulación de esta y la subsiguiente respuesta inflamatoria se ven favorecidas por la presencia de superficies retentivas dentro de la cavidad oral las cuales permiten formar nichos bacterianos. En este sentido, los dispositivos ortopédicos fijos que se refieren a elementos que, cuando son colocados en la cavidad oral, buscan corregir, mantener o mejorar la posición de los dientes y las estructuras maxilofaciales. Estos dispositivos son utilizados generalmente para tratar maloclusiones de origen esquelético o dentoalveolar (3).

De tal forma, representa un desafío para mantener una higiene óptima, ya que estas estructuras pueden dificultar la limpieza adecuada por parte del paciente (2). Por otra parte, Yáñez-Vico et al., encontró que realizar tratamientos ortopédicos con dichos dispositivos puede resultar incómodo y dificultoso en el proceso de limpieza para el paciente, aumentando la complejidad considerablemente en el mantenimiento de una adecuada higiene bucal, esto genera múltiples áreas propensas a la acumulación de placa, lo que podría dar lugar al desarrollo de manchas blancas, caries y enfermedad periodontal (4).

Los elementos primordiales de la ortopedia fija tienen la capacidad de disminuir el proceso fisiológico de autolimpieza de la lengua o las mejillas, incrementar la retención de la placa bacteriana y alterar la composición y cantidad de la población bacteriana (5). Numerosos estudios han examinado la relación entre el uso de aparatos ortopédicos fijos y el desarrollo de la enfermedad periodontal, sin embargo, hasta la fecha, solo unas pocas revisiones sistemáticas han proporcionado un análisis detallado de estos resultados, razón por la cual el propósito de este estudio es llevar a cabo una revisión bibliográfica actualizada con el fin de evaluar la asociación entre el tratamiento de ortopedia fija y el estado de salud periodontal de pacientes portadores (5).

### **Materiales y métodos**

Se ha realizado una revisión literaria con un enfoque exploratorio fundamentada en la síntesis de la información obtenida de diferentes bases digitales.

### **Objetivo general**

- Identificar en bases de datos digitales información relevante sobre la salud periodontal en pacientes portadores de dispositivos ortopédicos fijos.

**Objetivos específicos**

- Clasificar el estado de salud periodontal.
- Clasificar los dispositivos ortopédicos fijos.
- Relacionar el estado de salud periodontal con los dispositivos ortopédicos fijos.

*Estrategia de búsqueda*

La revisión de la literatura se realizó mediante la búsqueda electrónica exhaustiva de los últimos 5 años en idioma español e inglés, en diferentes bases de datos digitales como: Pubmed, Google académico, SienceDirect, mediante el uso de las palabras clave obtenidas del Medical Subject Heading (MeSH) y de los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs), las cuales fueron: peridontal, orthopedic fixation, enfermedades periodontales, dispositivos de fijación ortopédica, conjugadas con los operadores booleanos AND, OR y NOT. (tabla 1)

**Tabla 1.** *Estrategia de búsqueda*

Motor	Árbol de búsqueda
PubMed	(periodontal) AND (device, orthopedic fixation)
PubMed	(periodontal) AND (device, orthopedic fixation) Filters: in the last 5 years, English, Spanish
PubMed	((periodontal) AND (device, orthopedic fixation)) NOT (screw) Filters: in the last 5 years, English, Spanish
PubMed	((periodontal) OR (periodontal disease)) AND (device, orthopedic fixation) NOT (screw) Filters: in the last 5 years, English, Spanish
Google académico	allintitle: periodontal device OR orthopedic OR fixation
Google académico	allintitle: periodontal device OR orthopedic OR fixation 2018-2023
Science Direct	periodontal and device orthodontics 2018-2023
Science Direct	periodontal y dispositivos ortopédicos sin tornillo Año: 2018-2023
Science Direct	<a href="#">periodontal and device orthodontics - oral hygiene Year:2018-2023</a>

Para la selección de los estudios, se basó en los siguientes criterios de inclusión y exclusión

*Criterios de inclusión:*

- Ensayos clínicos aleatorizados.
- Estudios de revisión de la literatura.
- Revisiones sistemáticas con y sin metaanálisis.
- Artículos que reporten la calidad de salud periodontal con el uso de dispositivos ortopédicos fijos.

*Criterios de exclusión:*

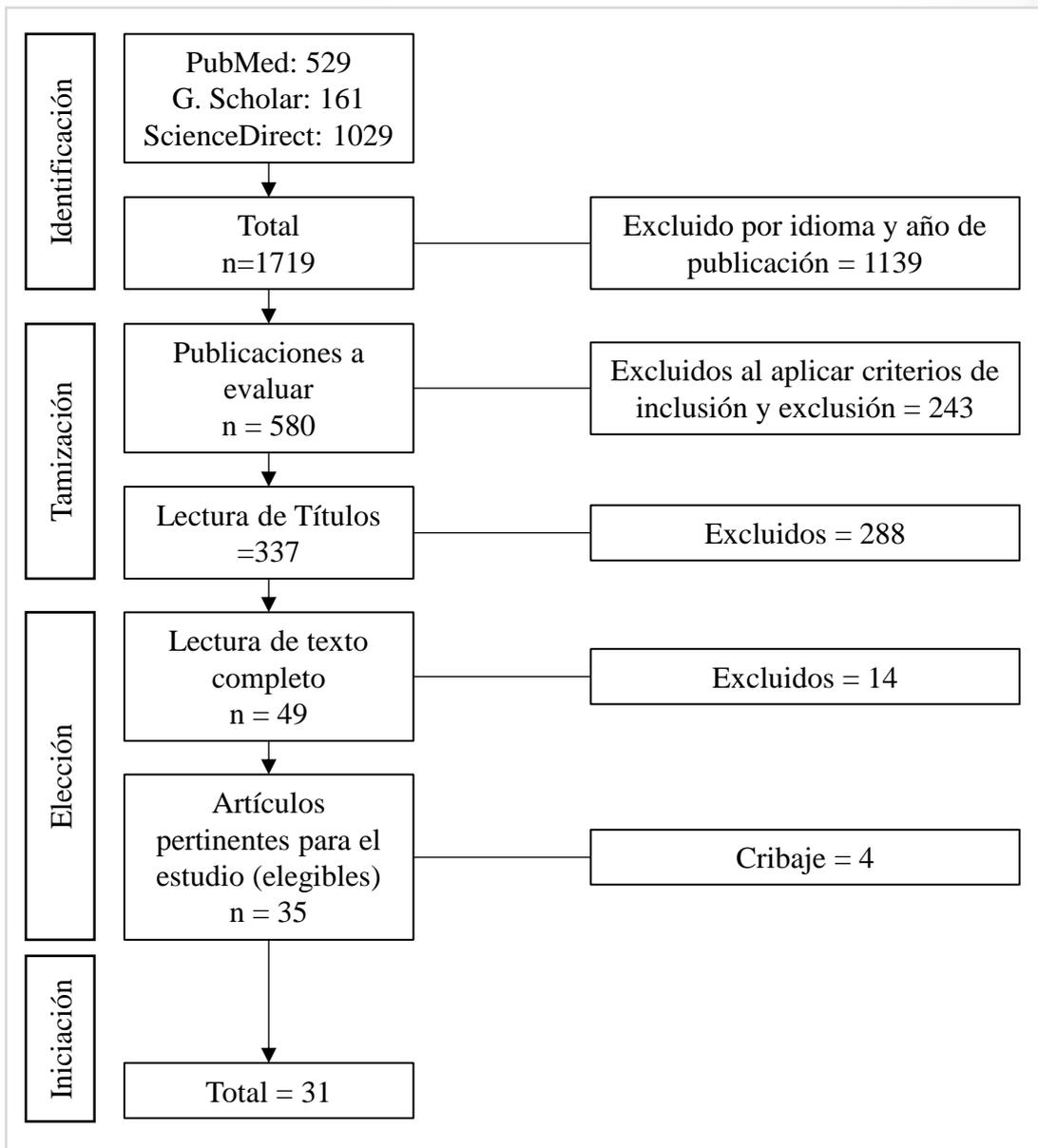
- Capítulos de libro.
- Opinión de expertos.
- Cartas al editor.
- Tesis y tesinas.
- Artículos que reporten el uso de dispositivos ortodónticos fijos.

*Aspectos Éticos*

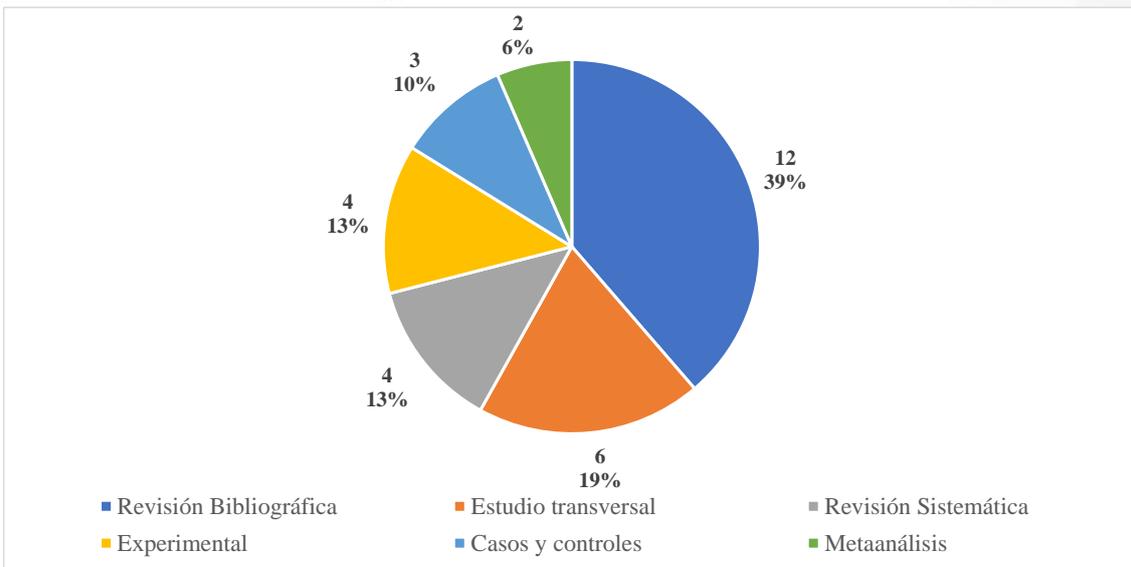
La presente investigación es considerada sin riesgo desde el punto de vista bioético, ya que la información fue obtenida a través de fuentes documentales. Por lo tanto, no involucró la toma de muestras biológicas, información personal u otro tipo de datos que pueda afectar a algún ser humano.

**Resultados**

Para esta revisión bibliográfica se estableció un registro de 31 artículos seleccionados luego de la estrategia de búsqueda resumida en el diagrama de flujo tipo PRISMA 2020, la cual se describe a continuación:



**Figura 1.** Flujograma de búsqueda y selección de estudios



**Figura 2.** Distribución según tipo de estudio

La definición de salud periodontal es un tema de considerable debate en la literatura científica actual. Aunque la salud periodontal generalmente se refiere al estado del tejido que rodea y soporta los dientes, las definiciones exactas varían significativamente entre los estudios, la profundidad del surco periodontal es el parámetro más comúnmente utilizado para definir la salud periodontal, este parámetro mide la profundidad del espacio entre el diente y la encía circundante, un indicador clave de la salud de los tejidos periodontales (6).

La clasificación de las enfermedades periodontales fue actualizada en 2018 por la Academia Americana de Periodontología (AAP) y la Federación Europea de Periodontología (EFP), reemplazando la clasificación de Armitage de 1999. Esta nueva clasificación introdujo un sistema multidimensional de estadificación y graduación, una clasificación inaugural para enfermedades y condiciones periimplantarias y una recategorización de diversas formas de periodontitis. Se reconoció por primera vez la salud periodontal, lo que permite una mejor comunicación y un punto de comparación si el paciente desarrolla enfermedades periodontales en el futuro. Además, la clasificación actualizada incluyó cambios en la definición de la extensión de la enfermedad y la reintroducción del patrón molar/incisivo, reemplazando los términos "crónico" y "agresivo" usados anteriormente (7,8).

*Diagnóstico de enfermedades periodontales en pacientes pediátricos*

El diagnóstico de enfermedades periodontales en pacientes pediátricos requiere una evaluación del riesgo y una toma de decisiones clínicas específicas. Se consideran aspectos como la evaluación del riesgo, el diagnóstico de la enfermedad periodontal y las terapias aplicables a pacientes pediátricos. También se presta especial atención a la

coordinación de la atención, la colaboración y la derivación a especialistas. En casos donde la información publicada sobre enfermedades y patologías periodontales en niños y adolescentes es limitada, las recomendaciones se extrapolan de la literatura basada en evidencia de pacientes adultos y las opiniones de consenso del grupo de trabajo (9).

El diagnóstico de enfermedades periodontales en pacientes pediátricos es un proceso complejo que involucra la evaluación de varios factores y requiere un enfoque específico para esta población (10). Los aspectos clave en el diagnóstico de enfermedades periodontales en niños y adolescentes incluyen:

1. Determinantes de la salud periodontal:

- Los determinantes principales de la salud periodontal en pacientes pediátricos incluyen factores microbiológicos (como placa y biofilm), factores del huésped y determinantes ambientales (como medicamentos, estrés y nutrición) (10).

2. Categorización de las enfermedades gingivales y periodontales:

- Las enfermedades gingivales se categorizan en gingivitis inducida por biofilm de placa dental y enfermedades gingivales no inducidas por placa dental. Las enfermedades periodontales se agrupan en periodontitis, periodontitis necrotizante y periodontitis como manifestación de condiciones sistémicas (10).

3. Evaluación rutinaria y monitoreo de la salud gingival:

- La evaluación del estado periodontal de los pacientes pediátricos debe ser parte de una visita dental rutinaria y un examen oral. El sangrado al sondaje sigue siendo el mejor parámetro para monitorear la salud o inflamación gingival a lo largo del tiempo, cabe recalcar que el sondaje se puede realizar desde que el paciente presente dentición mixta y únicamente en las piezas permanentes, también se necesita que el paciente sea cooperativo (10).

4. Prevalencia y desarrollo de enfermedades periodontales en niños y adolescentes:

- Aunque la enfermedad periodontal destructiva puede ser poco común entre niños y adolescentes, casi la mitad de todos los niños experimentarán gingivitis en sus últimos años de preescolar y casi todos lo harán al llegar a la pubertad (10).

Debido a la presencia de dispositivos intraorales utilizados en los aparatos ortopédicos crean zonas de retención donde se acumula placa bacteriana, lo que puede desencadenar en una enfermedad periodontal.

En el marco del estudio sobre la salud periodontal en pacientes portadores de dispositivos ortopédicos fijos, es crucial abordar cómo estos dispositivos afectan la salud bucal, especialmente en el contexto pediátrico. Los aparatos de ortopedia, diseñados para corregir maloclusiones, pueden tener un impacto significativo en la salud periodontal (11). Este impacto se debe a varios factores, incluyendo la dificultad para mantener una higiene oral adecuada debido a la presencia de componentes fijos en la boca, que pueden facilitar la acumulación de placa y residuos de alimentos (12). Además, los materiales utilizados en estos dispositivos, así como su diseño y colocación, pueden influir en la salud de las encías y el tejido periodontal subyacente (13). Por lo tanto, la relación entre el uso de aparatos ortopédicos fijos y la salud periodontal es una dimensión importante de estudio, que requiere una evaluación detallada de los riesgos, los desafíos en el mantenimiento de la higiene bucal y las estrategias para minimizar los efectos adversos en los pacientes pediátricos.

#### *Estructura de un dispositivo ortopédico fijo*

Los dispositivos ortopédicos fijos son complejos y constan de varios componentes que trabajan conjuntamente para mover los dientes o maxilares de manera gradual y controlada (14). A continuación, se detalla la estructura típica de un dispositivo ortopédico fijo:

1. **Bandas:** son anillos metálicos que se colocan alrededor de los dientes, proporcionando un anclaje más fuerte para el aparato. Las bandas están cementadas a los dientes y suelen soldarse a los alambres de acero o tubos adjuntos (15).
2. **Alambres de acero:** son elongaciones metálicas las cuales son soldadas a las bandas dependiendo del tratamiento; exhiben diversas propiedades mecánicas, lo que ha contribuido a enriquecer la versatilidad en el campo del tratamiento ortopédico (16).
3. **Accesorios auxiliares:** dependiendo del tratamiento, pueden incluirse otros componentes como resortes, gomas elásticas (ligas intermaxilares), acrílico, entre otros (17).
4. **Cementos y adhesivos:** se utilizan para fijar las bandas a los dientes, estos materiales deben ser biocompatibles y capaces de resistir las fuerzas masticatorias, generalmente se utiliza los cementos de ionómero de vidrio los cuales previenen

la caries mediante la liberación de flúor, también poseen una excelente unión química al esmalte dental (18).

Es importante destacar que el diseño y los materiales de los dispositivos ortopédicos fijos pueden variar según las necesidades específicas del paciente y las preferencias del ortodoncista. La eficacia del tratamiento depende no solo de la estructura y calidad del aparato, sino también del compromiso del paciente con la higiene bucal y las visitas regulares al ortodoncista para los ajustes necesarios.

Los aparatos ortopédicos, tanto fijos como removibles, actúan transmitiendo fuerzas a través de los dientes al hueso subyacente, lo que podría inducir cambios morfológicos y de crecimiento en la estructura maxilomandibular (14).

En el contexto de la salud periodontal, es importante tener en cuenta que el tipo de aparato ortopédico utilizado puede influir en la facilidad de mantenimiento de la higiene bucal y, por lo tanto, en la salud de los tejidos periodontales. Por ejemplo, los aparatos fijos pueden complicar la limpieza dental, aumentar el riesgo de acumulación de placa y enfermedad periodontal si no se mantiene una higiene bucal adecuada, lo que sugiere que la elección del tipo de aparato puede tener implicaciones significativas en el resultado del tratamiento (19).

La selección del tipo de aparato ortopédico adecuado depende de varios factores, incluyendo las necesidades específicas del paciente, la complejidad del caso y las preferencias del paciente. Es fundamental evaluar detalladamente la condición oral y general del paciente, como el estado de salud periodontal y las estructuras dentales, para determinar el dispositivo más efectivo (20). Además, la capacidad del paciente para mantener una higiene bucal adecuada con el aparato en su lugar, así como cualquier consideración estética o funcional, son también factores importantes en la decisión. Por último, la experiencia y habilidad del ortodoncista para trabajar con distintos tipos de aparatos también juega un papel crucial en la selección del tratamiento más adecuado y en lograr los resultados deseados de manera eficiente y efectiva (21).

#### *Dinámica de formación y acumulación de la placa dental*

La formación de la placa dental es un proceso dinámico y complejo, la placa dental es un biofilm complejo que se acumula en los tejidos duros (dientes) en la cavidad oral, aunque más de 500 especies bacterianas componen la placa, la colonización sigue un patrón regimentado con la adhesión de colonizadores iniciales a la película salival del esmalte seguida de una colonización secundaria a través de la adhesión interbacteriana (22).

El estudio de Vincent-Bugnas et al. (2021), ofrece perspectivas cruciales sobre el crecimiento gingival durante el tratamiento con aparatos ortopédicos fijos, destacando que la prevalencia de este fenómeno es considerable, afectando al 49.7% de los pacientes.

Factores como el uso de dispositivos intraorales, la respiración bucal, el género masculino, un fenotipo periodontal grueso, ligaduras elastoméricas, y la duración del tratamiento se identificaron como predisponentes para el crecimiento gingival. Notablemente, la cantidad de placa dental no se encontró directamente relacionada con el desarrollo del crecimiento gingival, lo que sugiere que otros factores desempeñan un rol más significativo en este proceso durante el tratamiento ortopédico. Este hallazgo es importante para entender mejor cómo los dispositivos ortopédicos fijos influyen en la salud periodontal y subraya la necesidad de considerar una variedad de factores, más allá de la higiene oral, en el manejo de la salud periodontal de pacientes bajo tratamiento ortodóncico (23).

La salud periodontal en pacientes con dispositivos ortopédicos fijos es un área de interés creciente en la odontología, dada la prevalencia de tratamientos ortodóncicos y ortopédicos en diversas poblaciones. Este trabajo de investigación ha revelado que mientras los dispositivos ortopédicos fijos son herramientas esenciales en la corrección de maloclusiones y en el alineamiento dental, su presencia puede influir significativamente en la salud periodontal de los pacientes. Factores como la dificultad para mantener una higiene bucal óptima debido a los dispositivos de tratamiento ortopédico, así como el tipo y la duración del tratamiento, son elementos clave en la incidencia de problemas periodontales (24).

### Discusión

El estudio de Vincent-Bugnas et al. (23), sugiere que otros aspectos como las características individuales del paciente, el fenotipo periodontal, son determinantes significativos en la salud de las encías durante el tratamiento ortopédico. Estos hallazgos destacan la importancia de un enfoque holístico en el manejo de la salud bucal en pacientes con aparatos ortopédicos fijos (23).

En la revisión se identificó que tanto la definición como la clasificación de la salud periodontal son temas de considerable debate en la literatura científica actual. Se reconoce comúnmente que la salud periodontal se refiere al estado del tejido que rodea y soporta los dientes, pero las definiciones específicas y los métodos de evaluación varían significativamente entre los estudios. Un aspecto clave es que la profundidad del surco periodontal se utiliza frecuentemente como un parámetro fundamental para evaluar la salud periodontal, sirviendo como un indicador importante de la salud de los tejidos periodontales (6). Este hallazgo resalta la necesidad de una comprensión clara y uniforme de lo que constituye la salud periodontal, especialmente en el contexto de pacientes con dispositivos ortopédicos fijos, donde la integridad del tejido periodontal puede verse comprometida.

Además, la actualización de la clasificación de las enfermedades periodontales realizada en 2018 por la Academia Americana de Periodontología (AAP) y la Federación Europea de Periodontología (EFP) introdujo un enfoque multidimensional que incluye estadificación y graduación. Este sistema considera varios aspectos de la periodontitis y reconoce por primera vez la salud periodontal como una entidad clara. Esta clasificación avanzada es particularmente relevante en el contexto de pacientes que utilizan dispositivos ortopédicos fijos, ya que aborda de manera integral la complejidad de su situación periodontal. La dificultad para mantener una higiene oral adecuada y las características específicas del tratamiento ortopédico pueden influir significativamente en la salud de los tejidos periodontales. Por lo tanto, una clasificación detallada y precisa del estado periodontal es esencial para la prevención y el manejo eficaz de problemas como el crecimiento gingival y la acumulación de placa en estos pacientes (7,8).

La variabilidad en las definiciones se debe principalmente a las diferencias en los métodos de medición y los valores umbral utilizados para determinar lo que se considera saludable. Por ejemplo, diferentes estudios pueden usar distintos puntos de corte para la profundidad del surco periodontal para clasificar la salud o enfermedad periodontal. Esta diversidad en las definiciones y en los métodos de medición resulta en una dificultad para realizar comparaciones directas entre estudios, ya que no hay un consenso claro sobre qué constituye exactamente un periodonto saludable. Esta diversidad destaca la importancia de estandarizar la definición de salud periodontal para mejorar la comparabilidad y la interpretación de los estudios en este campo (7).

Según Salimov (24), menciona que persisten desafíos en la planificación del tratamiento ortopédico con soportes artificiales en pacientes que padecen enfermedades periodontales. Salimov (24) enfatiza la importancia de continuar buscando maneras de mejorar los métodos de implantación y seleccionar el diseño ortopédico más adecuado para mejorar la eficiencia de la rehabilitación en estos pacientes, resaltando la necesidad de innovaciones en las estrategias de tratamiento.

Respecto a la clasificación de los dispositivos ortopédicos fijos, la presente investigación indica una diversidad significativa en los tipos y estructuras de estos dispositivos, cada uno diseñado para satisfacer necesidades específicas de tratamiento ortopédico. Los dispositivos ortopédicos fijos son utilizados para corregir maloclusiones, controlar hábitos o alinear los dientes y pueden estar conformados con varios componentes que incluyen bandas, alambres de acero, accesorios auxiliares, cementos y adhesivos. Cada uno de estos componentes constituyen aspectos importantes en la funcionalidad y en el movimiento controlado y gradual de los dientes y procesos dentoalveolares (14).

La variedad en los tipos de aparatos ortopédicos fijos implica que cada diseño puede tener implicaciones distintas en la salud periodontal, ya que algunos diseños pueden facilitar la acumulación de placa y residuos de alimentos, lo que aumenta el riesgo de enfermedades

periodontales (25). Además, la eficacia del tratamiento depende no solo de la estructura y calidad del aparato, sino también del compromiso del paciente con la higiene bucal y las visitas regulares al odontólogo especialista (26).

En el contexto de la relación entre los dispositivos ortopédicos fijos y la salud periodontal, los hallazgos de esta investigación subrayan la importancia de elegir el dispositivo adecuado basándose en las necesidades individuales del paciente y las características específicas de su caso. Asimismo, se destaca la necesidad de una higiene bucal rigurosa y un seguimiento regular por parte del ortodoncista para minimizar los riesgos de deterioro de la salud periodontal (27). La elección del tipo de dispositivo, junto con una gestión adecuada de la higiene oral, son elementos clave para garantizar no solo el éxito del tratamiento ortopédico, sino también la protección de la salud periodontal a largo plazo (28).

En el presente estudio se encontró que los dispositivos ortopédicos fijos, aunque son esenciales para corregir maloclusiones y alinear los dientes, pueden presentar desafíos únicos para la salud periodontal. El estudio de Vincent-Bugnas et al. (23), aporta una perspectiva valiosa a esta discusión, al revelar que, aunque la cantidad de placa no se relacionó directamente con el crecimiento gingival en pacientes con aparatos ortopédicos fijos, otros factores como el tipo de aditamento, la duración del tratamiento y características individuales del paciente sí tuvieron un impacto significativo. Este hallazgo sugiere que la relación entre los dispositivos ortopédicos fijos y la salud periodontal es multifactorial y no se limita únicamente a la acumulación de placa (23).

También se encontró que la presencia de objetos extraños en la cavidad oral, como los aparatos ortopédicos dentales, puede tener un impacto significativo en los tejidos blandos, particularmente en las encías. De acuerdo con Sandoval-Vidal et al. (29), estos dispositivos pueden actuar como reservorios para la acumulación de placa dental y la formación de cálculo, creando condiciones propicias para el desarrollo de problemas periodontales y gingivales. La retención de placa alrededor de los aparatos dificulta la eliminación eficiente mediante el cepillado y el uso de hilo dental, aumentando el riesgo de inflamación gingival y la progresión de la enfermedad periodontal. Este efecto adverso sobre la salud de las encías enfatiza la importancia de una higiene oral meticulosa y revisiones periódicas por parte de profesionales de la salud dental para minimizar el impacto negativo de los aparatos ortopédicos en la salud periodontal. La educación del paciente sobre técnicas adecuadas de higiene oral y el uso de herramientas especializadas puede ser crucial para mitigar estos riesgos (29).

Además, la clasificación actualizada de las enfermedades periodontales por la AAP y la EFP subraya la importancia de evaluar el estado periodontal de manera integral, considerando no solo la presencia de placa y gingivitis, sino también otros factores como el tipo y la duración del tratamiento ortopédico. Esto es especialmente relevante en

pacientes pediátricos, donde el diagnóstico de enfermedades periodontales implica considerar aspectos adicionales como el desarrollo dental y las características de crecimiento (30).

Xia et al. (16), destacan la importancia del material seleccionado para la confección de los dispositivos ortopédicos, debido a su interacción con el tejido periodontal y las estructuras maxilofaciales.

### Conclusiones

- El presente estudio revela que la definición y clasificación de la salud periodontal son temas de considerable debate en la literatura científica actual, con variabilidad en los métodos de medición y los valores umbral utilizados. La profundidad del surco periodontal emerge como el parámetro más comúnmente utilizado, pero la falta de estandarización en su definición y medición resalta la necesidad de un consenso más claro para mejorar la comparabilidad y la interpretación de los estudios en este campo.
- En cuanto a los dispositivos ortopédicos fijos, se identificó una diversidad significativa en su tipo y estructura, cada uno diseñado para necesidades específicas de tratamiento. La clasificación de estos dispositivos es fundamental ya que su diseño y uso pueden influir en la salud periodontal. Se destaca la importancia de elegir el dispositivo adecuado basándose en las necesidades individuales del paciente y las características específicas del caso, junto con la necesidad de una higiene bucal rigurosa y seguimiento regular.
- La investigación resalta la compleja interacción entre los aparatos ortopédicos dentales y la salud periodontal, evidenciando la importancia crítica de una selección adecuada del dispositivo ortopédico basada en las necesidades individuales del paciente y las características específicas del caso. Los hallazgos destacan que la presencia de estos dispositivos puede influir en la acumulación de placa dental y la formación de cálculo, presentando desafíos significativos para la salud de los tejidos blandos, especialmente las encías. Por lo tanto, se enfatiza la necesidad de una higiene oral rigurosa y un seguimiento regular por profesionales de la salud dental para prevenir el deterioro de la salud periodontal.
- La relación entre la salud periodontal y el uso de dispositivos ortopédicos fijos es multifactorial y compleja. Aunque la presencia de estos dispositivos puede dificultar la higiene bucal adecuada y aumentar el riesgo de enfermedades periodontales, otros factores como, la duración del tratamiento y características individuales del paciente también juegan un papel importante. Esta investigación subraya la importancia de una atención personalizada y un seguimiento periódico para prevenir el deterioro de la salud periodontal en pacientes con tratamiento ortodóncico.

**Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés en relación posible.

*Referencias Bibliográficas*

1. Darque E, Paz Cortés MM. ¿Cómo influye el tratamiento de ortodoncia en la salud periodontal? Biociencias [Internet]. 2020;15(2):1-16. Disponible en: <https://revistas.uax.es/index.php/biociencia/article/view/1293>
2. Monteros Valdivieso JA, Vallejo Izquierdo LA, Romero M de los Á. Enfermedad Periodontal en Pacientes con Tratamiento de Ortodoncia. Revisión de Literatura. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar [Internet]. 2023;7(5):1397-416. Disponible en: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i5.7813](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.7813)
3. Alhaija ESA, Al-Saif EM, Taani DQ. Periodontal health knowledge and awareness among subjects with fixed orthodontic appliance. Dental Press J Orthod [Internet]. 2018;23(5):40. e1-40. e9. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.5.40.e1-9.onl>
4. Lu H, Tang H, Zhou T, Kang N. Assessment of the periodontal health status in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances and Invisalign system: A meta-analysis. Medicine (Baltimore) [Internet]. 2018;97(13: e0248):1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000010248>
5. Cerroni S, Pasquantonio G, Condo R, Cerroni L. Orthodontic Fixed Appliance and Periodontal Status: An Updated Systematic Review. Open Dent J [Internet]. 2018; 12:614-22. Disponible en: <https://doi.org/10.2174/1745017901814010614>
6. Li A, Thomas RZ, van der Sluis L, Tjakkes GH, Slot DE. Definitions used for a healthy periodontium-A systematic review. Int J Dent Hyg [Internet]. 2020;18(4):327-43. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/idh.12438>
7. Ndjidda Bakari W, Thiam D, Mbow NL, Samb A, Guirassy ML, Diallo AM. New classification of periodontal diseases (NCPD): an application in a sub-Saharan country. BDJ Open [Internet]. 2021;7(16):1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41405-021-00071-8>
8. Ahmed Zaki A. The new classification of periodontal diseases. BDJ Team [Internet]. 2020;7(9):32-3. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41407-020-0435-5>
9. American Academy of Pediatric Dentistry. Risk Assessment and Management of Periodontal Diseases and Pathologies in Pediatric Dental Patients. En: The Reference Manual of Pediatric Dentistry [Internet]. III. Chicago: American

- Academy of Pediatric Dentistry; 2022. p. 466-84. Disponible en: [https://www.aapd.org/globalassets/media/policies\\_guidelines/bp\\_periodontaltherapy.pdf](https://www.aapd.org/globalassets/media/policies_guidelines/bp_periodontaltherapy.pdf)
10. American Academy of Pediatric Dentistry. Classification of Periodontal Diseases in Infants, Children, Adolescents, and Individuals with Special Health Care Needs. En: *The Reference Manual of Pediatric Dentistry* [Internet]. Chicago: American Academy of Pediatric Dentistry; 2023. p. 493-507. Disponible en: [https://www.aapd.org/globalassets/media/policies\\_guidelines/bp\\_classperiodiseases.pdf?v=new](https://www.aapd.org/globalassets/media/policies_guidelines/bp_classperiodiseases.pdf?v=new)
  11. Wu Y, Cao L, Cong J. The periodontal status of removable appliances vs fixed appliances: A comparative meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2020;99(50):e23165:1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023165>
  12. Marincak Vrankova Z, Rousi M, Cvanova M, Gachova D, Ruzicka F, Hola V, et al. Effect of fixed orthodontic appliances on gingival status and oral microbiota: a pilot study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2022;22(455):1-12. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02511-9>
  13. Velliyagounder K, Ardeschna A, Koo J, Rhee M, Fine DH. The Microflora Diversity and Profiles in Dental Plaque Biofilms on Brackets and Tooth Surfaces of Orthodontic Patients. *J Indian Orthod Soc* [Internet]. 2019;53(3):183-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0301574219851160>
  14. Katole S, Parchake P, Jankare S. Fixed Functional Appliances in Orthodontics- A Literature Review. *Acta Scientific Dental Sciences* [Internet]. 2020;4(12):28-34. Disponible en: <https://actascientific.com/ASDS/pdf/ASDS-04-0977.pdf>
  15. Panzade V, Patil C, Kawale P, Sonone T, Joshua B, Bhalerao S, et al. Rigid Fixed Functional Appliances – A Review. *HSOA Journal of Dentistry: Oral Health & Cosmesis* [Internet]. 2023;8(22):1-7. Disponible en: [https://www.heraldopenaccess.us/article\\_pdf/28/rigid-fixed-functional-appliances-a-review.pdf](https://www.heraldopenaccess.us/article_pdf/28/rigid-fixed-functional-appliances-a-review.pdf)
  16. Xia D, Yang F, Zheng Y, Liu Y, Zhou Y. Research status of biodegradable metals designed for oral and maxillofacial applications: A review. *Bioactive Materials* [Internet]. 2021;6(11):4186-208. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2021.01.011>

17. Alves Da Cunha TDM, Da Silva Barbosa I, Kaila Palma K. Orthodontic digital workflow: devices and clinical applications. *Dental Press J Orthod* [Internet]. 2021;26(6). Disponible en: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.26.6.e21spe6>
18. Masarykova N, Tkadlec E, Chlup Z, Vrbsky J, Brysova A, Cernochova P, et al. Comparison of microleakage under orthodontic brackets bonded with five different adhesive systems: in vitro study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2023;23(637). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03368-2>
19. Oikonomou E, Foros P, Tagkli A, Rahiotis C, Eliades T, Koletsi D. Impact of Aligners and Fixed Appliances on Oral Health during Orthodontic Treatment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *University of Zurich* [Internet]. 2021;659-71. Disponible en: <https://doi.org/10.3290/j.ohpd.b2403661>
20. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, De Mauroy JC, et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and Spinal Disorders* [Internet]. 2018;13(3):1-48. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0145-8>
21. Frank W, Pfaller K, Konta B. Oral health by jaw orthopedic treatment with fixed appliances [Internet]. Germany: DMDI; 2019. Report No.: HTA Report 66. Disponible en: <https://orthotropics.com/wp-content/uploads/2019/01/Oral-health-by-jaw-orthopedic-treatment-with-fixed-appliances.pdf.pdf>
22. Santacroce L, Passarelli PC, Azzolino D, Bottalico L, Charitos IA, Cazzolla AP, et al. Oral microbiota in human health and disease: A perspective. *Exp Biol Med* (Maywood) [Internet]. 2023;248(15):1288-301. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/15353702231187645>
23. Vincent-Bugnas S, Borsa L, Gruss A, Lupi L. Prioritization of predisposing factors of gingival hyperplasia during orthodontic treatment: the role of amount of biofilm. *BMC Oral Health* [Internet]. 2021;21(84):1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01433-2>
24. Salimov O. Orthopedic Treatment Algorithm for Periodontal Disease Using Lock-fastening on Teeth and Implants. *Journal of Research in Health Science* [Internet]. 2020;1-2(4):20-31. Disponible en: <https://journalofresearch.org/wp-content/uploads/2020/05/2523-1251-2020-1-2.pdf>
25. Shah K, Chawda S, Patel V, Shah A, Patel H, Shah M. Aligners vs. Braces: Choosing the Right Treatment. *Journal of Advanced Zoology* [Internet]. 2023;44(2):3342-57. Disponible en:

- [https://www.academia.edu/110314009/Aligners\\_vs\\_Braces\\_Choosing\\_the\\_Right\\_Treatment?uc-sb-sw=36392253](https://www.academia.edu/110314009/Aligners_vs_Braces_Choosing_the_Right_Treatment?uc-sb-sw=36392253)
26. Suhas M, Aravindkumar S. Assessment of Oral Health Status in Subjects with Dental Arch Crowding - A Retrospective Study. *Palarch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*. 2020;17(7):3182-90.
27. Arn ML, Dritsas K, Pandis N, Kloukos D. The effects of fixed orthodontic retainers on periodontal health: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2020;157(2):156-64. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.10.010>
28. Rajabov OA, Inoyatov AS, Sobirov SS. Comparative assessment of structural and functional changes in periodontal tissues during prosthetics with metal-ceramic and zirconium dentures. *Middle European Scientific Bulletin* [Internet]. 2020; 4:26-33. Disponible en: <https://doi.org/10.47494/mesb.2020.4.34>
29. Sandoval-Vidal P, Sanhueza-Rodríguez C, Vogel-Álvarez R, García-Alarcón N. Orthodontist precautions in caring for periodontally affected patients. *Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia* [Internet]. 2020;32(2):97-108. Disponible en: <https://doi.org/10.17533/udea.rfo.v32n2a9>
30. Cazzolla AP, Testa NF, Spirito F, Di Cosola M, Campobasso A, Crincoli V, et al. Axenfeld–Rieger syndrome: orthopedic and orthodontic management in a pediatric patient: a case report. *Head Face Med* [Internet]. 2022;18(25):1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13005-022-00329-y>



## Neoplasias extramedulares como factor de riesgo en la compresión medular

*Extramedullary neoplasms as a risk factor in spinal cord compression*

- <sup>1</sup> Soraya Lisseth Tenorio Mogro  <https://orcid.org/0009-0000-4966-8181>  
Estudiante de la Carrera de Medicina, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.  
[stenorio3028@uta.edu.ec](mailto:stenorio3028@uta.edu.ec)
- <sup>2</sup> Verónica Cristina Jurado Melo  <https://orcid.org/0000-0002-5516-8092>  
Especialista en Medicina Interna, Universidad Central del Ecuador, Quito,  
[Ecuadorvc.jurado@uta.edu.ec](mailto:Ecuadorvc.jurado@uta.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 13/12/2023

Revisado: 10/01/2024

Aceptado: 19/02/2024

Publicado: 05/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.2999>

Cítese:

Tenorio Mogro, S. L., & Jurado Melo, V. C. (2024). Neoplasias extramedulares como factor de riesgo en la compresión medular. *Anatomía Digital*, 7(1.2), 96-116. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.2999>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

**Palabras claves:**

Comprensión medular, impacto, Neoplasias extramedulares, riesgo, salud.

**Keywords:**

Spinal cord understanding, impact, Extramedullary neoplasms, risk, health.

**Resumen**

**Introducción.** La neoplasia extramedular en la compresión medular se relaciona con la presencia de tumores cerca de la médula espinal y que causan compresión en la misma.

**Objetivo.** Investigar la incidencia y prevalencia de neoplasias que causan compresión medular, identificando los tipos de tumores más comúnmente asociados con esta condición, así como evaluar los síntomas, diagnóstico y tratamientos disponibles para estas neoplasias.

**Metodología.** Diseño documental-bibliográfico, de tipo exploratorio, explicativo y modalidad cualitativa. **Resultados.** Resulto que las neoplasias extramedular que causan la compresión medular incluyen las meningiomas que son tumores benignos de crecimiento lento que se desarrollan en el canal espinal; las neurofibromas desarrollados por las células que rodean los nervios; los Schwannomas que son tumores histológicos en la medula espinal. Entre los síntomas predominantes se tiene el dolor, debilidad en los brazos, los cambios de visión, dolor de cabeza, pérdida de memoria, pérdida del olfato, convulsiones y dificultad del lenguaje.

**Conclusión.** Las neoplasias extramedulares afectan significativamente en el impacto de la salud del paciente, dado que la gravedad de los síntomas y el pronóstico dependen del tipo de neoplasia, su ubicación y el grado de compresión medular que cause, teniendo así repercusión en la compresión de la medula espinal, dolor intenso en la zona, parálisis de las extremidades superiores e inferiores, y finalmente alteraciones neurológicas. **Área de estudio general:** Medicina. **Área de estudio específica:** Neurología. **Tipo de estudio:** Artículos originales.

**Abstract**

**Introduction.** Extramedullary neoplasia in spinal cord compression refers to the presence of tumors or lesions that are located outside the spinal cord and that cause compression in it. **Objective.** Investigate the incidence and prevalence of neoplasms that cause spinal cord compression, identifying the types of tumors most associated with this condition, as well as evaluate the symptoms, diagnosis, and treatments available for these neoplasms. **Methodology.** Documentary-bibliographic design, exploratory, explanatory, and qualitative modality.

---

**Results.** It turned out that stramedullary neoplasms that cause spinal compression include meningionama, which are slow-growing benign tumors that develop in the spinal canal; neurofibromas that develop from the cells surrounding the nerves; Schwannomas are histological tumors in the spinal cord. Among the predominant symptoms are pain, weakness in the arms, changes in vision, headache, memory loss, loss of smell, seizures, and language difficulty. **Conclusion.** Extramedullary neoplasia can have a significant impact on the patient's health. The severity of the symptoms and the prognosis depend on the type of neoplasm, its location, and the degree of spinal compression it causes, thus having the impact of compression of the spinal cord, intense pain in the area, paralysis of the upper and lower extremities, and finally neurological alterations.

---

## Introducción

La columna vertebral cumple una función crucial al proporcionar soporte estructural al cuerpo y protección a las raíces nerviosas y la médula espinal. La estabilidad de esta estructura depende del correcto funcionamiento de la médula espinal, la cual se encuentra rodeada por una cápsula protectora. Sin embargo, al mismo tiempo, la médula espinal está expuesta a diferentes fenómenos de compresión (1). La compresión medular (CM) es una condición médica de emergencia que requiere un diagnóstico y tratamiento temprano para prevenir los problemas neurológicos.

Esta condición médica está caracterizada por la presión o estrechamiento de la médula espinal, la misma que es responsable de transmitir los impulsos nerviosos del cerebro a las demás partes del cuerpo, principalmente se dan por lesiones extramedulares, de tal manera que pueden ocasionar déficits sensitivos, motores y disfunción de los esfínteres. Sus causas más comunes son las metástasis, las fracturas vertebrales y las hernias discales. Así como, las neoplasias que pueden aumentar el riesgo de compresión de la médula espinal. Estos tumores se desarrollan ya sea en la membrana alrededor de la médula espinal o en las raíces nerviosas que se desprenden. Aunque estos tumores no se originan dentro de la médula espinal, pueden afectar su funcionamiento al ejercer presión y causar otros problemas (2). A su vez, existen otros factores de riesgo y causas de compresión de la médula espinal, como la hernia discal, la hipertrofia del ligamento amarillo y las

malformaciones arteriovenosas. Además, la edad también puede afectar el riesgo de desarrollar tumores de células plasmáticas (3).

Esta compresión es de etiología múltiple que se caracteriza por alteraciones en la anatomía de la columna acompañada de gran dolor y disfuncionalidad por alteraciones mecánicas y neurológicas. Por lo que, los tumores extramedulares comunes que pueden causar compresión medular incluyen los siguientes tipos de tumores: Meningiomas; Neurofibromas; Schwannomas; Otros tumores de vaina nerviosa que incluyen principalmente metástasis tumores primarios. Las metástasis óseas son las neoplasias más frecuentes que causan este tipo de compresión, con un predominio ligeramente mayor en varones y una edad que oscila entre los 50 y 70 años (4). Las metástasis pueden provenir de diversas fuentes, como el pulmón, la próstata, los mielomas y los linfomas. Suelen asentarse en la región dorsal y el cuadro de presentación puede ser agudo, subagudo o crónico. Por otro lado, los tumores o el cáncer de otras partes del cuerpo pueden extenderse a las vértebras, la red de soporte que rodea la médula espinal o, en casos raros, a la propia médula espinal, lo que también puede provocar compresión de la médula espinal y consecuencias relacionadas (5).

Por su parte, los meningiomas se dan en las meninges en manera de tumor, o en las capas de tejido que cubren el cerebro y la médula espinal. Estos tumores pueden comprimir el tejido cerebral o medular adyacente, lo que puede causar síntomas y deterioro neurológico. Los síntomas de un meningioma dependen de su ubicación y pueden incluir cefaleas progresivas, crisis epilépticas y alteraciones neurológicas. En el caso específico de la compresión medular, los meningiomas espinales pueden afectar la médula espinal y producir signos de compresión medular, como debilidad, alteraciones sensibles y disfunción de los esfínteres (6). La patología de compresión causada por este tumor puede requerir tratamiento quirúrgico para aliviar la presión sobre la médula espinal y prevenir el deterioro neurológico.

Los tumores de la médula espinal o de cualquier tipo pueden causar dolor, problemas nerviosos y, a veces, parálisis. Las neoplasias de la médula espinal pueden ser fatales y causar discapacidad permanente. Por tanto, las neoplasias pueden ser un factor de riesgo de compresión de la médula espinal, afecta la función de esta, provocando compresión y otros problemas. La atención médica es importante si tiene síntomas de dolor, problemas nerviosos o parálisis. Cabe recordar que, la compresión medular es una condición médica en la que la médula espinal se ve presionada o estrechada, lo cual puede ocasionar déficits sensitivos, motores y disfunción de los esfínteres (7). Además, está caracterizada por las alteraciones en la anatomía de la columna, acompañadas de dolor e incapacidad funcional debido a alteraciones mecánicas y neurológicas (8). Por tal motivo, el presente documento aborda el tema de los factores de riesgo de la compresión medular debido a su prevalencia y las implicaciones clínicas significativas que tiene en la vida del paciente.

Es importante abordar el tema de los factores de riesgo de tumores extramedulares, debido a la prevalencia y las implicaciones clínicas significativas que tiene esta condición, así como saber la manera de diagnosticarlos y el tratamiento oportuno, ya que el reconocimiento temprano y la intervención multidisciplinaria mejorarán el pronóstico funcional del paciente (9). Al realizar una revisión bibliográfica sobre el tema de compresión medular, se podrán identificar las principales causas y factores predisponentes lo que permitirá a los profesionales de la salud tener un enfoque más preciso en el diagnóstico de los pacientes con riesgo de desarrollar este problema de salud.

Es crucial comprender cómo diagnosticar esta condición para garantizar un tratamiento oportuno. El reconocimiento temprano y la intervención multidisciplinaria pueden mejorar significativamente los pronósticos funcionales del paciente. La presente investigación ofrece una metodología útil que permite futuras investigaciones con metodologías compatibles, facilitando comparaciones temporales, análisis conjuntos, intervenciones y evaluaciones de la neoplasia extramedular como riesgo en la compresión medular. Considerando que, el reconocimiento temprano de la neoplasia extramedular es crucial para un tratamiento efectivo. La evaluación de la utilidad de diferentes abordajes quirúrgicos, como la hemilaminectomía, en pacientes con tumores intradurales-extramedulares es un aspecto importante que considerar (10).

Este estudio busca contribuir a las investigaciones a nivel nacional e internacional sobre la importancia de las neoplasias como factor de riesgo en la compresión medular. Por esta razón, resulta relevante, ya que existe una amplia disponibilidad de fuentes de información que permiten identificar estos factores de riesgo. Además, se cuenta con los recursos económicos y humanos necesarios para dar una investigación sólida, respaldada por las bases teóricas adecuadas.

Al realizar una revisión bibliográfica exhaustiva sobre el tema de la compresión medular, se pueden identificar las principales causas y factores predisponentes. Esto permitirá a los profesionales de la salud tener un enfoque más preciso para diagnosticar y dar un tratamiento a los pacientes con riesgo de desarrollar compresión medular. De esta manera, el artículo tiene como objetivo investigar la incidencia y prevalencia de neoplasias que causan compresión medular, identificando los tipos de tumores más comúnmente asociados con esta condición, así como evaluar los síntomas, diagnóstico y tratamientos disponibles para estas neoplasias.

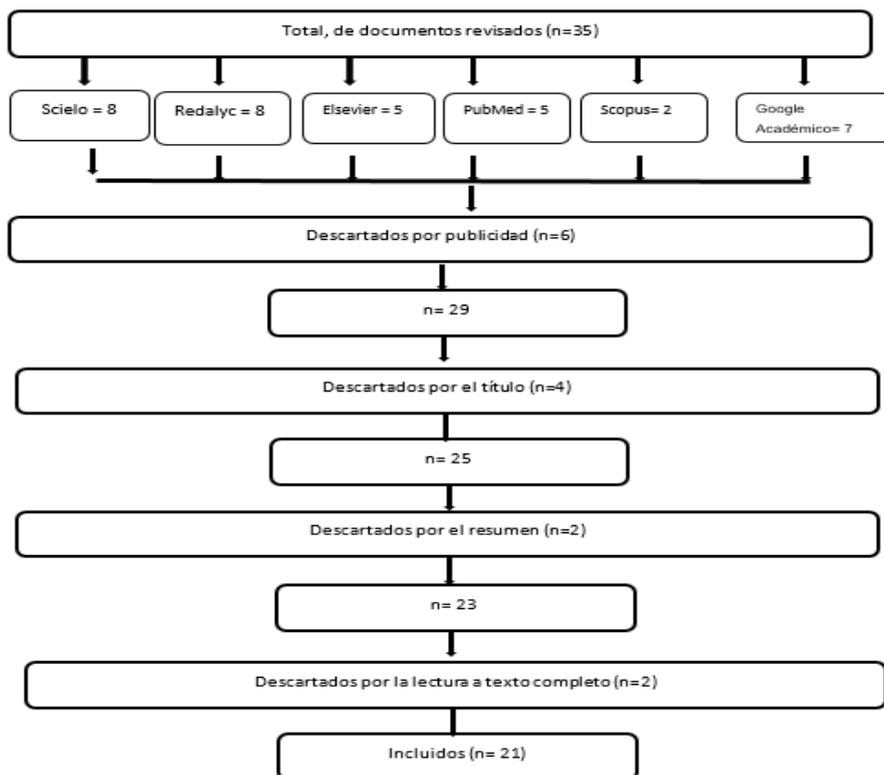
### Metodología

La presente investigación utilizó un diseño documental-bibliográfico, de tipo exploratorio, explicativo y modalidad cualitativa. Dado que se obtuvo una comprensión más profunda y detallada de las experiencias, percepciones y emociones de las personas afectadas por tumores extramedulares, por hechos ya documentados.

Se realiza un artículo de revisión documental con una búsqueda exhaustiva de información acerca de la Neoplasias extramedulares como factor de riesgo en la compresión medular, mediante las bases de datos como Redalyc, scielo, Elsevier Pubmed, Scopus, Google académico, en el que se utiliza palabras claves como “Neoplasias Extramedulares”, “factores de riesgo”, “tumores espinales”, “compresión medular”, “meningiomas”, “neurofibromas benignos”. Los artículos fueron seleccionados de acuerdo con el título, autores y resumen. Posteriormente se revisó la validez metodológica del artículo con sus resultados.

Para el estudio, se obtuvo un total aproximado de 35 artículos científicos en la búsqueda, los cuales se distribuyeron de la siguiente manera: 8 en Scielo, 8 en Redalyc, 5 en Elsevier, 5 en PubMed/Medline y 4 en Scopus, además de 7 artículos encontrados en Google Académico (figura 1).

Durante la selección de los artículos, se realizaron exclusiones de la siguiente manera: se descartaron 6 artículos por estar duplicados, 4 artículos por no plasmar los criterios de título, 2 artículos por no contar con un resumen adecuado, y otros 2 artículos fueron excluidos en la etapa de lectura completa debido a que su metodología y resultados no se alineaban exactamente con los objetivos de la investigación. Finalmente, se incluyó un total de 23 artículos en el estudio.



**Figura 1.** Estrategia de búsqueda y selección de los documentos científicos

## Resultados

Los resultados se obtuvieron a partir del análisis de 23 artículos encontrados en revistas indexadas de bases de datos como Scielo, Redalyc, Elsevier, PubMed/Medline, Scopus y Google Académico. Estos artículos abordan las características de las neoplasias extramedulares desde diferentes puntos de vista, así como los factores de riesgo e importancia en la investigación de la compresión medular.

En primer lugar, se siguieron lineamientos específicos relacionados con estos temas para la selección de los artículos. Teniendo los siguientes resultados de la fase investigativa:

- Tipos de neoplasias como factor para la compresión medular
- Síntomas predominantes
- Plasmocitoma extramedular como una neoplasia relacionada
- Factores de riesgo en la compresión medular.
- Tratamiento de las neoplasias de células plasmáticas.
- Importancia de la rehabilitación en la compresión medular.
- Autosondaje en pacientes con compresión medular.
- Régimen intestinal en casos de compresión medular.
- Metástasis en la médula espinal como complicación de las neoplasias.
- Impacto en la salud

### 1) Tipos de neoplasias

Los tumores extramedulares que causan la compresión medular incluyen:

- Meningiomas
- Neurofibromas
- Schwannomas
- Otros tumores.

#### *Meningiomas*

Los meningiomas espinales (MS) son tumores benignos de crecimiento lento que constituyen entre el 25% y el 46% de las lesiones extramedulares intradurales. La mayoría de las pacientes femeninas afectadas tienen entre 60 y 80 años y presentan manifestaciones como sensibilidad y marcha alterada o disfunción de los esfínteres. A pesar del tamaño del tumor y la compresión en la médula, la mayoría de los pacientes experimentan una excelente recuperación neurológica después de la cirugía, incluso en casos de edad avanzada (11).

El meningioma es un tipo frecuente de tumor que se desarrolla en el canal espinal, representando alrededor del 25-30 % de los tumores primarios que afectan la columna

vertebral y aproximadamente el 8% de todos los meningiomas. Su manifestación puede variar desde no presentar síntomas hasta causar severos problemas de movilidad, como la paraplejía o cuadriplejía. Estos tumores espinales tienen mayor incidencia en mujeres y son más comunes en la columna torácica, seguidos por el canal espinal cervical.

Estudios previos revelan que la localización anterior o anterolateral son de peor afectación funcional y pueden cursar con disfunción de los esfínteres ante el primer examen físico. Sin embargo, esto va a variar dependiendo del grado del meningioma en el canal espinal. Se sugiere que un meningioma que ocupe el 64% o más del canal espinal tendrá afectación motora (11). Como tratamiento principal, la cirugía es crucial, pero antes de realizarla es importante delimitar el área que ocupa el tumor. Una técnica de imagen de utilidad es la Resonancia Magnética con contraste.

Los meningiomas espinales son tumores benignos que, a pesar de su lento crecimiento, pueden causar una variedad de síntomas, desde leves hasta severos, dependiendo de su ubicación y tamaño. La cirugía es el tratamiento principal y puede resultar en una excelente recuperación neurológica, incluso en pacientes de edad avanzada

#### *Síntomas predominantes*

Pueden presentar una variedad de síntomas, que pueden ser sutiles al principio debido a su crecimiento lento. Algunos de los síntomas predominantes incluyen:

- Dolor: El dolor es un síntoma predominante de los meningiomas espinales.
- Debilidad en los brazos o en las piernas: La debilidad en las extremidades también puede ser un síntoma de estos tumores.
- Otros síntomas: Además del dolor y la debilidad, los meningiomas espinales pueden causar otros síntomas como cambios en la visión, dolores de cabeza, pérdida auditiva, pérdida de memoria, pérdida del olfato, convulsiones y dificultad del lenguaje.

#### *Neurofibromas*

Pueden ser un factor de riesgo en la compresión medular. Estos tumores, que se desarrollan por las células que rodean los nervios, pueden ejercer presión sobre la médula espinal, lo que puede causar síntomas como dolor, debilidad, hormigueo y pérdida de sensibilidad en las extremidades (12). La presencia de estos, en la región medular puede aumentar el riesgo de compresión medular y requerir atención médica especializada para su manejo.

Los tumores neurofibromas se originan en las células nerviosas. Pueden ocurrir en asociación con una enfermedad genética llamada neurofibromatosis tipo 1 (NF1) o como casos esporádicos en personas sin NF. Los neurofibromas se clasifican en localizados,

difusos y plexiformes, dependiendo de su ubicación y profundidad. Los síntomas varían por la ubicación, el tipo y tamaño del tumor. Pueden causar dolor o afectar la función neurológica, especialmente cuando se encuentran en la médula espinal. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los neurofibromas provocan problemas graves, como parálisis y dolor agudo.

### *Síntomas predominantes*

Los tumores neurofibromas, que se originan en las células y tejidos que recubren los nervios, pueden presentar una serie de síntomas y riesgos asociados. Algunos de los síntomas y riesgos incluyen:

- Bultos suaves. Síntoma de un tumor o bulto sobre o debajo de la piel. Son tumores benignos que pueden crecer sobre o debajo de la piel. A veces, se siente dolor, picazón que involucra algunos nervios (neurofibroma plexiforme).
- Compresión medular: Uno de los posibles efectos de los neurofibromas es la compresión de la médula espinal. Cuando los neurofibromas ejercen presión sobre la médula espinal, pueden provocar síntomas como dolor, debilidad, hormigueo y pérdida de sensibilidad en las extremidades (12).
- Riesgo o presencia de cáncer: Entre el 3 a 5%, de personas con neurofibromatosis tipo 1 desarrollan cáncer. Los neurofibromas se dan debajo de la piel o plexiformes.
- Además, se da el riesgo de otro tipo de cáncer (leucemia, mamario, colorrectal, cerebrales y algunos de tejidos blandos).

### *Schwannomas*

Los meningiomas y schwannomas son los dos tipos más comunes de tumores histológicos, representando entre el 55% y el 90% de todos los tumores extramedulares intradurales en la médula espinal. A pesar de su naturaleza mayormente benigna, existen diferencias significativas en las técnicas quirúrgicas utilizadas para extirpar cada uno de ellos. Dado que los meningiomas espinales tienden a recurrir, se recomienda una resección completa del tumor junto con la escisión dural con la finalidad de minimizar la tasa de recurrencia. Por lo tanto, es crucial llevar a cabo una diferenciación radiológica entre estos dos tipos de tumores espinales al planificar la cirugía.

La resonancia magnética (RM) permite detectar y caracterizar las lesiones y evaluar la sospecha de los tumores espinales. Una diferencia importante entre ambos tipos de tumores es que los schwannomas tienden a mostrar una señal hiperintensa, mientras que una parte significativa de los meningiomas muestra una señal isointensa en comparación con la de la médula espinal (13).

Los schwannomas, se producen por las células de Schwann que normalmente forman un revestimiento protector alrededor de los nervios, pueden representar un factor de riesgo para la compresión medular (14). Estos tumores benignos pueden comenzar en los nervios espinales y, a medida que crecen, ejercen presión sobre la médula espinal, provocando pérdida de sensibilidad, debilidad muscular y problemas intestinales y de vejiga.

La detección temprana y el tratamiento insensivo pueden ayudar a prevenir una mayor pérdida de la función nerviosa y restaurar la función nerviosa dañada mediante una rehabilitación intensiva. La ubicación del tumor puede ser un factor determinante en el riesgo de compresión de la médula espinal, ya que el tumor puede comprimir la médula espinal y poner en peligro la vida (14).

#### *Síntomas predominantes*

Los síntomas predominantes de los schwannomas están asociados con la afectación de los pares craneales, especialmente el VIII y el VII. Además, los schwannomas pueden estar relacionados con síntomas derivados de la afectación de otros pares craneales. También es importante tener en cuenta que los tumores de localización profunda, como los schwannomas, pueden presentar síntomas complejos y no específicos, lo que puede dificultar su diagnóstico.

Es crucial destacar que la presencia de schwannomas puede estar asociada con un mayor riesgo de compresión medular, especialmente en el caso de schwannomas que afectan la médula espinal. Además, los schwannomas vestibulares (neuromas acústicos) asociados con la neurofibromatosis tipo 2 pueden darse en ambos lados de la cabeza y representar un riesgo significativo para la audición y el equilibrio.

#### *Otros tumores*

El Mieloma Múltiple quien representa el 1% de todos los cánceres y pertenece al 10 % de tipo hematológico, podría preferir como el homólogo maligno de las células plasmáticas en el que existe un reemplazo celular con afectación orgánica múltiple, con especial afinidad por el hueso y la médula ósea hasta en 80-90% siendo la columna el sitio más frecuentemente afectado, por lo que se les incluye en los diagnósticos diferenciales durante el abordaje del paciente con síndrome de destrucción vertebral (15).

Hay un predominio mayor en el sexo masculino e incidencia en afroamericanos. En el presente estudio, el segmento más afectado fue el torácico, seguido a nivel lumbar, tras el diagnóstico de mieloma múltiple mediante biopsia percutánea guiada por fluoroscopia. La debilidad dio como resultado un acuñaamiento vertebral asimétrico con un compromiso potencial de la estabilidad de la columna y la función neurológica, con relación a la clínica fue paraplejía, que en la mayoría fue precedida por dolor axial y déficit sensorial (16).

Dado que estos tumores, se da un extenso dolor en los pacientes, se realiza la cifoplastia para reducir el dolor en los pacientes. Después de la cirugía, las personas suelen experimentar menos dolor y una mejor movilidad, lo que les permite reducir la necesidad de medicamentos para el dolor y retomar sus actividades diarias (16). Es decir, la cifoplastia es un procedimiento quirúrgico utilizado para tratar el aplastamiento vertebral doloroso, especialmente en casos de fracturas vertebrales osteoporóticas que no responden al tratamiento analgésico. Durante la cifoplastia, se utiliza un globo para crear un espacio en el hueso vertebral colapsado y luego se inyecta cemento óseo en el espacio creado para estabilizar la vértebra. Por otro lado, la vertebroplastia, implica inyectar cemento óseo en la vértebra fracturada. Estos tratamientos, combinados con la ablación por radiofrecuencia, utilizan ondas de radio para calentar y destruir células anormales, con el objetivo de aliviar el dolor, mejorar la movilidad y lograr la estabilización de las vértebras afectadas por el mieloma múltiple (17).

El Linfoma No Hodgkin difuso se ha asociado a la compresión medular son un subtipo frecuente de neoplasias de células B maduras (30-35%), usualmente se presentan en la séptima década de la vida, además son agresivos y representa en un 80% linfomas de con grado alto de malignidad, inician por los tejidos blandos paraespinales bajo la forma de adenomegalia paravertebral, posterior invade la médula ósea a través del foramen vertebral a medida que se extiende la masa afecta el espacio epidural afecta localmente las estructuras óseas provocando compresión medular en dicho nivel, el segmento dorsal es el más afectado, seguido de la zona cervical y lumbar.

La clínica se presenta con dolor, relajación de esfínteres, parálisis flácida, hipoestesia distal en calcetín, arreflexia. En cuanto al tratamiento una descompresión quirúrgica mejora los síntomas neurológicos, no se recomienda un abordaje quirúrgico pues en esta clase de pacientes la tasa de mortalidad es alta asociada a la cirugía (17).

El tratamiento quimioterapéutico va a ser individualizado dependiendo de la gravedad del paciente y los factores de riesgo asociados, así como también el estado de salud, sin embargo, el Esquema R-CHOP (Ciclofosfamida, Doxorrubicina, Vincristina, Prednisona), sigue siendo el Gold standard.

La compresión medular de tipo metastásico tiene una prevalencia de 2,5 a 5 % en los pacientes con cáncer, suele presentarse de manera insidiosa, aunque el deterioro puede ser rápido. El principal síntoma es dolor en la espalda 95%, incluso 2 meses antes de que aparezcan signos específicos de compresión de la médula espinal (18).

El dolor suele ser constante y empeora durante la noche o por la mañana, agravándose al toser, esforzarse o al acostarse, la debilidad en las extremidades afecta al 85%, además existe presencia de disfunción autonómica, como disfunción vesical e intestinal (retención urinaria, incontinencia y estreñimiento) o impotencia.

Las metástasis en la columna vertebral son el tercer sitio más común después del pulmón y el hígado. La tomografía desempeña un papel fundamental en el tratamiento quirúrgico y de radioterapia, sin embargo, para confirmar el diagnóstico se lo hace a través de una resonancia magnética.

El tratamiento de la compresión medular varía por la causa y la gravedad de los síntomas. En algunos casos, se pueden utilizar enfoques conservadores, como medicamentos para el manejo del dolor, terapia ocupacional, para reducir el dolor, u síntomas. Sin embargo, en casos más graves o progresivos, puede ser necesaria la intervención quirúrgica.

La cirugía para la compresión medular tiene la finalidad de aliviar la presión que se da en la médula espinal y restaurar su función. Dependiendo del caso, se pueden realizar diferentes tipos de procedimientos, como la laminectomía, la discectomía, la fusión espinal o la extirpación de tumores (18). La cirugía puede ser seguida por un período de rehabilitación para ayudar al paciente a recuperar la fuerza y la movilidad.

Es importante destacar que el tratamiento de la compresión medular debe ser individualizado y adaptado a las necesidades y características específicas de cada paciente. Se requiere una evaluación exhaustiva por parte de especialistas en neurología, neurocirugía, para determinar la causa de la compresión y el enfoque terapéutico más adecuado.

## 2) Plasmocitoma extramedular como una neoplasia relacionada

El plasmocitoma extramedular es un tipo de tumor de células plasmáticas que se desarrolla fuera de los huesos, en tejidos blandos como los pulmones o la garganta. Es considerado una forma rara de cáncer y se clasifica como una variante del mieloma múltiple (cáncer en la médula ósea). Los síntomas pueden incluir dolor, hinchazón o presión en el área afectada.

El tratamiento para este tipo de tumor puede incluir radioterapia con dirección al tumor y a los ganglios linfáticos, cirugía seguida de radioterapia, o simplemente observación cuidadosa seguida de las medidas adecuadas, como radioterapia, quimioterapia si el tumor crece o causa signos (19).

Así también, se destaca que el plasmocitoma extramedular es una enfermedad rara y cada caso puede ser individual. Por lo tanto, se recomienda consultar a un especialista para tener un diagnóstico y tratamiento preciso.

## 3) Factores de riesgo en la compresión medular

La compresión medular puede estar asociada a varios factores de riesgo. Algunos de estos factores incluyen:

**Tumores:** Los tumores pueden ejercer presión sobre la médula espinal, lo que puede llevar a la compresión medular.

**Lesiones metastásicas de la columna:** la presencia de metástasis en la columna aumenta el riesgo de lesión de la médula espinal en un 20% (19).

#### 4) Tratamiento de las neoplasias de células plasmáticas

El tratamiento de las neoplasias de células plasmáticas, incluyendo el mieloma múltiple, puede variar dependiendo del tipo y la etapa de la enfermedad, así como de las características individuales del paciente. Algunas opciones de tratamiento comunes incluyen:

**Quimioterapia:** Se utilizan medicamentos para destruir o controlar las células cancerosas. La quimioterapia puede administrarse en combinación con otros tratamientos.

**Terapia dirigida:** Cuyos medicamentos atacan las células cancerosas, bloqueando las vías de crecimiento y división celular anormal.

**Trasplante de células madre:** Se pueden recolectar células madre del paciente o de un donante compatible y luego se administran altas dosis de quimioterapia para destruir las células cancerosas. Después, se infunden las células madre para ayudar a restablecer la médula ósea (19).

**Inmunoterapia:** Se utilizan medicamentos que estimulan el sistema inmunológico del cuerpo para combatir las células cancerosas (20).

#### 5) Importancia de la rehabilitación en la compresión medular

La rehabilitación es esencial para el tratamiento de la compresión medular. La compresión medular puede causar una variedad de síntomas y limitaciones funcionales, y la rehabilitación tiene como objetivo permitir la mejora de la calidad de vida.

La rehabilitación puede incluir diferentes enfoques, como la terapia ocupacional, la fisioterapia, según las necesidades individuales del paciente (20). Algunos aspectos importantes de la rehabilitación en la compresión medular incluyen:

**Restauración de la función motora:** La fisioterapia resulta esencial para mejorar la fuerza muscular, la coordinación y el equilibrio. Se pueden utilizar ejercicios específicos, técnicas de movilización y dispositivos de asistencia para ayudar a los pacientes a recuperar la capacidad de moverse y realizar actividades diarias.

**Mejora de la función sensorial:** La terapia ocupacional puede ayudar a mejorar la percepción sensorial y la capacidad de realizar tareas cotidianas. Se pueden utilizar

técnicas de estimulación sensorial y entrenamiento en habilidades específicas para ayudar a los pacientes a adaptarse a los cambios en la sensibilidad y la función sensorial (21).

**Manejo del dolor:** La rehabilitación puede incluir estrategias para manejar el dolor asociado con la compresión medular, como terapias físicas, técnicas de relajación y medicamentos.

**Adaptación y apoyo psicológico:** La rehabilitación puede incluir apoyo psicológico y estrategias de adaptación para que los pacientes enfrenten los desafíos psicosociales y emocionales, asociados con la condición.

Es decir, la rehabilitación puede incluir diferentes enfoques terapéuticos, como fisioterapia, terapia ocupacional y terapia del habla, según las necesidades individuales del paciente. Estos tratamientos pueden ayudar a mejorar la movilidad, fortalecer los músculos, mejorar la coordinación y el equilibrio, y abordar cualquier dificultad en el habla o la deglución.

#### 6) Autosondaje en pacientes con compresión medular

El uso de autosondaje interminente por el cual se inserta en la vejiga una sonda, permitiendo vaciarla de manera regular, de esta manera permite el tratamiento en pacientes con compresión de la médula espinal (21).

Puede ayudar a prevenir la retención urinaria, minimizar del riesgo de infección del tracto urinario y mantener la función adecuada de la vejiga. Es importante que el autosondaje sea realizado bajo la supervisión y guía de un profesional de la salud, como un enfermero especializado o un médico.

Además del autosondaje, otros medicamentos pueden ser utilizados para tratar la disfunción de la vejiga en pacientes con compresión medular. Estos medicamentos pueden incluir:

**Medicamentos anticolinérgicos:** Estos medicamentos ayudan a relajar los músculos de la vejiga y reducir la hiperactividad vesical, lo que puede ayudar a controlar la incontinencia urinaria (22).

Es importante destacar que el uso de medicamentos específicos y el enfoque terapéutico pueden variar según las necesidades individuales del paciente y la recomendación del médico tratante. Es fundamental seguir las instrucciones y recomendaciones del profesional de la salud en el momento del alta y realizar un seguimiento adecuado para asegurar una gestión óptima de la compresión medular y la disfunción de la vejiga

### 7) Régimen intestinal en casos de compresión medular

En casos de compresión medular, el régimen intestinal puede ser necesario para ayudar a manejar los problemas de función intestinal que pueden surgir debido a la lesión. Algunas estrategias y medicamentos que pueden ser utilizados incluyen:

**Retiro manual de las heces:** En ciertos casos, puede que sea necesario que se extraiga las heces de manera manual del recto para que se facilite las deposiciones (22).

**Enemas:** Se puede utilizar un enema para estimular el paso de las heces. Se pueden utilizar varios dispositivos, como catéteres de enema o sistemas de conos de enema. En los casos en los que los enemas simples no sean efectivos, se pueden utilizar dispositivos más avanzados, como los enemas Peristin y los sistemas de irrigación por pulsos PID.

Cada persona es diferente y que el régimen intestinal debe ser individualizado según las necesidades y la respuesta de cada paciente. Es fundamental seguir las recomendaciones y la guía de un profesional de la salud, como un enfermero especializado o un médico.

### 8) Impacto en la salud

La neoplasia extramedular puede tener un impacto significativo en la salud del paciente. La gravedad de los síntomas y el pronóstico dependen del tipo de neoplasia, su ubicación y el grado de compresión medular que cause.

Algunos de los posibles impactos en la salud del paciente con neoplasia incluyen:

- **Compresión de la médula espinal:** La neoplasia extramedular puede ejercer presión sobre la médula espinal, lo que puede causar síntomas como dolor, debilidad muscular, alteraciones sensoriales, dificultad para caminar y problemas en los intestinos y en la vejiga.
- **Dolor:** La compresión medular puede provocar dolor intenso en la zona afectada y puede irradiarse hacia otras áreas del cuerpo. El dolor puede ser constante o intermitente y puede empeorar con el tiempo.
- **Parálisis:** En casos graves, la compresión medular puede llevar a la parálisis de las extremidades inferiores o superiores, dependiendo de la ubicación y extensión de la neoplasia.
- **Alteraciones neurológicas:** La compresión medular puede afectar las funciones neurológicas, como la sensibilidad, el equilibrio, la coordinación y la capacidad de moverse con normalidad (23).

El impacto en la salud del paciente puede variar según el tipo de neoplasia extramedular y la respuesta individual de cada paciente al tratamiento. El tratamiento de la neoplasia

extramedular puede incluir observación, quimioterapia, radioterapia, terapia dirigida, inmunoterapia y terapias de apoyo, dependiendo del tipo y la etapa de la enfermedad.

### Discusión

Se revisó una serie de artículos en distintas bases de datos disponibles en revistas indexadas de bases de datos donde se recolectó la información de relevancia acerca del tema “Neoplasias extramedulares como factor de riesgo en la compresión medular”. Las neoplasias son tumores que se desarrollan en el espacio entre la duramadre y la médula espinal, también conocidos como tumores intradurales. Estos tumores pueden ser benignos o malignos y pueden causar problemas graves como dolor y parálisis. A medida que crecen, pueden ejercer presión sobre la médula espinal o las raíces nerviosas, provocando daños permanentes con el tiempo. Algunos, tipos de tumores son los meningiomas, schwannomas, neurofibromas, y otros tumores de la vaina nerviosa. Es importante señalar que el cáncer que surge en la médula espinal es diferente del cáncer que se da en demás partes del cuerpo y se disemina a la médula espinal. Los tumores primarios de la médula espinal son poco frecuentes y se desconoce su causa exacta. Algunos tumores primarios de la médula espinal son resultado de mutaciones genéticas hereditarias. La compresión medular puede causar una variedad de síntomas y signos neurológicos, que pueden incluir debilidad muscular, pérdida de sensibilidad, alteraciones en la función de los órganos, dificultad para caminar, problemas de la vejiga e intestino, entre otros. Los síntomas de los tumores extramedulares de la médula espinal pueden variar según la ubicación y el tamaño del tumor. Algunos síntomas comunes pueden incluir dolor de espalda o cuello, debilidad muscular, dificultad para caminar, cambios en la sensación, problemas con el control de la vejiga o los intestinos y dificultad para mover los brazos o las piernas. Estos síntomas pueden aparecer de forma gradual o repentina. El diagnóstico se realiza generalmente mediante pruebas de imagen como la RM resonancia magnética, la mielografía, la tomografía computarizada TC. Estas pruebas permiten visualizar la médula espinal y determinar la causa y el alcance de la compresión. Finalmente, el tratamiento de la compresión medular depende de la causa subyacente y la gravedad de los síntomas. El manejo y tratamiento de los tumores de la médula espinal depende del tipo y la ubicación del tumor, así como de la salud general del paciente. El tratamiento puede incluir una cirugía para que se extirpe el tumor, la radioterapia para destruir las células cancerosas, cirugía para descomprimir la médula espinal y eliminar la causa de la compresión, radioterapia o quimioterapia en casos de tumores malignos para detener el crecimiento del tumor, rehabilitación posterior a la cirugía para mejorar la función y la movilidad.

Además, es importante considerar que esta investigación incluye información distribuida por lineamientos específicos relacionados con la Neoplasias como factor de riesgo en la compresión medular, cuyo alcance permite dar a conocer subtemas como tipos de

tumores, sintomatología general, plasmocitoma extramedular como una neoplasia relacionada; compresión medular crónica como resultado de exuberancia ósea o neoplasias de crecimiento lento; factores de riesgo en la compresión medular; tratamiento de las neoplasias de células plasmáticas; importancia de la rehabilitación en la compresión medular; autosondaje en pacientes con compresión medular; régimen intestinal en casos de compresión medular. Asimismo, es necesario destacar que este artículo está estrictamente limitado a un grupo específico de revistas analizadas, permitiendo al lector a tener un conocimiento previo, para luego dar a conocer la evolución cronológica de un paciente con neoplasias con un factor de riesgo en la compresión medular.

### Conclusiones

- Se identificó que la incidencia y prevalencia de un paciente con neoplasias extramedular como factor de riesgo de compresión medular puede variar significativamente. Los pacientes corren riesgo de sufrir insuficiencia de la médula ósea, leucemia y carcinoma de células escamosas, lo que puede influir en la progresión de la enfermedad. Además, el sarcoma mielóide, un tumor, que se presenta comúnmente en pacientes con neoplasias hematológicas preexistentes, lo que puede influir en el curso de la enfermedad. El curso rápido y trágico del paciente puede requerir decisiones rápidas, como el traslado a instalaciones especializadas. Cabe recordar que el desarrollo de pacientes con neoplasias extramedulares como factores de riesgo de compresión de la médula espinal puede ser complejo y variado y depende de muchos factores, incluido el tipo de tumor, el tratamiento recibido y la respuesta individual del paciente.
- Los tumores extramedulares frecuentes que provocan compresión medular son los meningiomas, neurofibromas, schwannomas y otros tumores de la vaina nerviosa que, aunque no se originan en la médula espinal, estos tumores pueden afectar su función al ejercer presión y causar otros problemas. La compresión de la médula espinal puede ser agravada por una hernia de disco y la hipertrofia del ligamento amarillo, y en casos menos comunes por malformaciones arteriovenosas y tumores de crecimiento lento. Esta condición puede ocasionar dolor, problemas nerviosos e incluso parálisis, y en algunos casos puede ser potencialmente fatal y provocar discapacidad permanente.
- Finalmente, se concluye que las neoplasias que causan compresión medular pueden presentar una variedad de síntomas, y su diagnóstico y tratamiento son fundamentales para abordar esta condición. En primer lugar, los síntomas pueden incluir debilidad, entumecimiento, dificultad para caminar, problemas de control de la vejiga y el intestino, dolor en la espalda o el cuello, y en casos más graves, parálisis. Se basa en el diagnóstico clínico, exploración física y la confirmación mediante pruebas de imagen, como resonancia magnética. Por último, el tratamiento de las neoplasias que causan compresión medular puede incluir

radioterapia, cirugía y terapias farmacológicas. La radioterapia, tiene la finalidad de reducir el dolor y la necesidad de analgésico, prevenir que se de las fracturas patológicas, mejorar la actividad y movilidad del paciente. Sin embargo, es posible que el paciente requiera cirugía para que se descomprima la medula espinal y se establezca la columna. Para finalmente, incluir el tratamiento farmacológico puede utilizarse para controlar los síntomas.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.

### Declaración de contribución de los autores

Soraya Lisseth Tenorio Mogro. Realizó la búsqueda bibliográfica teniendo en cuenta criterios de selección y exclusión. Estructuró, redactó y corrigió la revisión bibliográfica.

Verónica Cristina Jurado Melo. Revisión de los primeros borradores por medio de comentarios críticos a fin de contribuir con el desarrollo del escrito.

### *Referencias Bibliográficas*

1. Jennifer M, Singleton M. Comprensión de la médula espinal. National Library of Medicine. 2023. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557604/>
2. Galarza, Y; Pons L; Cala m. Correlación entre aspectos clínicos, imagenológicos e histopatológicos en el diagnóstico de tumores y pseudotumores raquídeos extramedulares. Medisan. 2022. 26(6): 15. Disponible en: Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v26n6/1029-3019-san-26-06-e4330.pdf>
3. Pavón J, Benavides D, Navarro P, Gonzáles R. Radiculopatía asociada a tumor intrarraquídeo extradural en adolescente. Acta Orto Mex. 2022. 26(1): 52-57. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/aom/v36n1/2306-4102-aom-36-01-52.pdf>
4. Silva M, Ramos C. Etiología del Daño Cerebral: Un Aporte Neuropsicológico en su Construcción Teórica. Revista Ecuatoriana de neurología. 2021.30(1). 12. Disponible en: <https://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2021/05/REN2631-2581-rneuro-30-01-00154.pdf>
5. Pineda L, Carreño P. Panhipopituitarismo y mononeuropatía craneal, manifestación de linfoma NK/T que imita tuberculosis meníngea. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. 2020. 2(1). 33. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4577/457768632021/>

6. Brandenburg T, Zanini J, Schossler F. Mieloma múltiple con metástasis cutáneas y testiculares recurrente después trasplante autólogo de médula ósea: relato de caso. *Acta Médica Peruana*. 2019. 36(4). 291-296. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v36n4/a08v36n4.pdf>
7. Victor G, Jenny P, Alexander F. Current Knowledge on Spinal Meningiomas Epidemiology, Tumor Characteristics and Non-Surgical Treatment Options: A Systematic Review and Pooled Analysis. Departamento de Neurociencia Clínica. 2022. 14(24). 11. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/cancers14246251>
8. Ortíz M, Rojas C. Mononeuropatía postraumática en la Unidad de Trauma del Hospital Universitario del Valle. Calí. *Revista Colombia Médica*. 2019. 35(2). 87-92. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28335207>
9. José G, Juan V, José M, Paloma F, Nieves G. Causas Atípicas de Compresión Medular. *Seram*. 2021; 1(1): 35. Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4306>
10. Cazarez J. Plasmocitoma extramedular de laringe. *Médico otorrinolaringólogo*. 2023. 68(2). 64-67. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaotomex/aom-2023/aom232d.pdf>
11. Dylan H, Ivan U, Mariam S. Current Concepts in the Management of Vertebral Compression Fractures. Springer Science. 2020. 25(6). 10. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11916-020-00849-9>
12. Pertuz M, Silvery L, Battaglia C. Vasculitis reumatoidea como manifestación extra articular en dos casos. *Sociedad Argentina de Reumatología*. 2022. 4(1). 97-100. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6921/692174274008/692174274008.pdf>
13. Bonilla O, Téllez A. Plasmocitoma extramedular mamario. Reporte de caso y revisión de la literatura. *Medicina UPB*. 2023. 2(1). 62-65. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1590/159075853008/159075853008.pdf>
14. Gómez A, Tapia M. Plasmocitoma like como manifestación poco frecuente del desorden linfoproliferativo postrasplante hepático. *Sage*. 2019. 1(2). 6. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1993/199361119008/199361119008.pdf>
15. Gómez J, Tamayo O, Iparraguirre A. Comportamiento de los factores de riesgo de la neoplasia de pulmón. *Revista UMP*. 2020. 3(1). 7. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6382/638266621017/638266621017.pdf>

16. Cardona T, Acosta C, Sierra C. Prevalencia de citología anormal e inflamación y su asociación con factores de riesgo para neoplasias. *Revista de Salud Pública*. 2012. 14(1). 53.66. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42223282005>
17. Salazar H, Hennig H, Sucre C. Biopsia de la médula ósea alternativa diagnóstica de tumores sólidos no conocidos. *Revista Venezolana de Oncología*. 2023. 35(4). 10. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3756/375675350004/375675350004.pdf>
18. Cereceda L. Emergencias oncológicas. *Revista clínica Condes*. 2011. 22(5). 12. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864011704795>
19. Bautista M, Medina E. Síndrome de compresión medular por cáncer. *Gaceta Mexicana de Oncología*. 2011. 10(5). 8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-gaceta-mexicana-oncologia-305-pdf-X1665920111894309>
20. Yongrong L, Yao d, Xiaochun Y. The effectiveness of a self-made modular elastic compression device for patients with a fracture of the tibia and fibula. *Orthop Surg Res*. 2020. 16(15). 9. Disponible en: <https://joser-online.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s13018-020-01678-7.pdf>
21. Jorcano S, Fernández J, Toscas I, García C. Diagnóstico y tratamiento de las metástasis vertebrales con compresión medular. *Atención Primaria*. 2014. 34(2). 6. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-pdf-13063389>
22. Sáenz F, Molinero B. Protocolo diagnóstico y tratamiento de la compresión medular en el paciente oncológico. *Medicine*. 2013. 11(27). 11. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304541213705237>
23. Jui S, Chen J, Po Q. Novel Modular Spine Blocks Affect the Lumbar Spine on Finite Element Analysis. *Spine Surg Relat Res*. 2022. 4(5). 7. Disponible en: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/ssrr/6/5/6\\_2021-0197/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ssrr/6/5/6_2021-0197/_pdf)

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



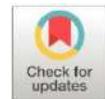
#### Indexaciones



## Análisis bacteriológico de superficies y efectividad *in vitro* de desinfectantes en el área de neonatología y quirófano del Hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo. Cuenca – Ecuador

*Bacteriological analysis of surfaces and in vitro effectiveness of disinfectants in the neonatology and operating room area of the Pablo Jaramillo Crespo Foundation Humanitarian Hospital. Cuenca - Ecuador*

- <sup>1</sup> Stephany Michelle Ordóñez Patiño  <https://orcid.org/0009-0008-4229-4939>  
Estudiante, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[patino.ordonez.17@est.ucacue.edu.ec](mailto:patino.ordonez.17@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Christy Viviana Jiménez Barros  <https://orcid.org/0009-0006-9077-7789>  
Estudiante, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[christy.jimenez.02@est.ucacue.edu.ec](mailto:christy.jimenez.02@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>3</sup> Jonnathan Gerardo Ortiz Tejedor.  <https://orcid.org/0000-0001-6770-2144>  
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[jonnathan.ortiz@est.ucacue.edu.ec](mailto:jonnathan.ortiz@est.ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 14/12/2023

Revisado: 11/01/2024

Aceptado: 19/02/2024

Publicado: 05/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.3006>

Cítese:

Ordóñez Patiño, S. M., Jiménez Barros, C. V., & Ortiz Tejedor, J. G. (2024). Análisis bacteriológico de superficies y efectividad *in vitro* de desinfectantes en el área de neonatología y quirófano del Hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo. Cuenca – Ecuador. *Anatomía Digital*, 7(1.2), 117-142. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.3006>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

**Palabras claves:**

Neonatología,  
quirófano,  
susceptibilidad  
microbiana,  
antibióticos,  
desinfectantes.

**Resumen**

**Introducción:** La resistencia bacteriana hacia antibióticos y desinfectantes es un severo problema sanitario mediado por mecanismos de resistencia, afecta a los sistemas de salud mundial debido a las pocas alternativas de tratamiento y elevados costos. Por otro lado, la sensibilidad a desinfectantes se ha visto disminuida al evaluar su efectividad *in vitro* según concentraciones recomendadas por entidades sanitarias como la OMS y MSP. **Objetivo:** Valorar la efectividad *in vitro* de desinfectantes de uso hospitalario en bacterias aisladas en las áreas de neonatología y quirófano del Hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo – Cuenca – Ecuador. **Metodología:** Se realizó un estudio de campo, de tipo descriptivo de corte transversal. Se obtuvieron muestras de las áreas de neonatología y quirófano del hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo. Cuenca – Ecuador. Identificación bacteriológica mediante métodos fenotípicos para su posterior evaluación de susceptibilidad y resistencia por medio del método de Kirby – Bauer. **Resultados:** En el 48% de muestras hubo crecimiento microbiano identificando cepas de *S. aureus*, *Enterococcus spp*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Streptococcus agalactiae*, *Pseudomona spp*, *E. coli*, *Klebsiella spp*. Destacando resistencia hacia  $\beta$ -lactámicos, cefalosporinas. *Pseudomona* resistente a meropenem y *Enterococcus* resistente hacia linezolid. La sensibilidad hacia desinfectantes es muy escasa con resistencia total a etanol, hipoclorito, Monopersulfato de potasio, glutaraldehído, sensibilidad de media a elevada con yodopovidona, amonio cuaternario, peróxido de hidrógeno a concentraciones aprobadas por autoridades sanitarias. **Conclusión:** Se valoró la efectividad *in vitro* de antibióticos y desinfectantes de uso hospitalario en bacterias aisladas de las áreas: neonatología y quirófano, encontrando un alto porcentaje de muestras resistentes. **Área de estudio general:** Microbiología. **Área de estudio específico:** Bacteriología. **Tipo de estudio:** Artículo original

**Keywords:**

Neonatology,  
operating room,

**Abstract**

**Introduction:** Bacterial resistance to antibiotics and disinfectants is a severe health problem mediated by resistance

microbial  
susceptibility,  
antibiotics,  
disinfectants.

mechanisms, affecting global healthcare systems due to limited treatment alternatives and prohibitive costs. On the other hand, disinfectant sensitivity has decreased when evaluating in vitro effectiveness according to concentrations recommended by health entities such as the World Health Organization and the Ministry of Public Health. **Objective:** To assess the in vitro effectiveness of hospital disinfectants on bacteria isolated in the neonatology and operating room areas of the Humanitarian Hospital 'Pablo Jaramillo Crespo' - Cuenca - Ecuador. **Methodology:** A descriptive cross-sectional field study was conducted. Samples were obtained from the neonatology and operating room areas of the Humanitarian Hospital 'Pablo Jaramillo Crespo' in Cuenca - Ecuador. Bacteriological identification was performed using phenotypic methods for subsequent evaluation of susceptibility and resistance using the Kirby - Bauer method. **Results:** Microbial growth was observed in 48% of samples, identifying strains of *S. aureus*, *Enterococcus* spp, *Staphylococcus saprophyticus*, *Streptococcus agalactiae*, *Pseudomonas* spp, *E. coli*, and *Klebsiella* spp, highlighting resistance to  $\beta$ -lactams and cephalosporins, where *Pseudomonas* are resistant to meropenem, and *Enterococcus* is resistant to linezolid. Sensitivity to disinfectants is exceptionally low, with total resistance to ethanol, hypochlorite, potassium monopersulfate, glutaraldehyde, and medium to high sensitivity to iodopovidone, quaternary ammonium, hydrogen peroxide at concentrations approved by health authorities. **Conclusion:** The in vitro effectiveness of hospital antibiotics and disinfectants was assessed in bacteria isolated from the neonatology and operating room areas, finding a high percentage of resistant samples.

## Introducción

Al pasar de los años se ha generado un severo problema de salud pública a nivel mundial por infecciones adquiridas en el medio hospitalario, prolongando la estadía del paciente y con alta probabilidad de secuelas a largo plazo (1). Las Enterobacterias y *Staphylococcus aureus* tienen alta prevalencia en el medio hospitalario principalmente en

manijas, mesas, grifos, entre otras superficies de fácil contaminación que provocan un riesgo en la salud de los pacientes (2).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la resistencia a los antimicrobianos muestra señales de alerta en los sistemas de salud que cada vez generan mayores infecciones con tendencia a la farmacorresistencia (3). Esto se relaciona al uso excesivo de antibióticos, lo que representa gastos económicos considerables, aumento de la morbimortalidad en pacientes susceptibles a infecciones y la demanda de nuevos esquemas de tratamiento más agresivos o alternativas a terapias convencionales como el uso de anticuerpos, bacteriófagos, probióticos o péptidos antimicrobianos a través de biología molecular (4).

La complejidad de la problemática impulsa buscar acciones coordinadas con innovaciones en la industria farmacéutica de forma sostenible, investigación, programas de apoyo al paciente en el tratamiento farmacológico, programas de legislación, concientización y adherencia al tratamiento principalmente en bacterias multirresistentes como *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus*, Enterobacterias, *Pseudomonas*, entre otras (5).

Por otro lado, resistencia bacteriana frente a desinfectantes es un problema frecuente, en varias ocasiones se relacionan con Infecciones asociadas a la Atención en Salud (IAAS) (6). El uso de desinfectantes de grado hospitalario ayuda a evitar estas infecciones garantizando esterilidad y limpieza de estas áreas; sin embargo, actualmente las infecciones nosocomiales han incrementado en gran medida (7). Se puede observar en los últimos años la aparición de resistencias ligada a biosidas, particularmente a desinfectantes de uso hospitalario, siendo este un punto un factor favorable en la supervivencia y multirresistencia dando como resultado contaminación intrahospitalaria (8).

Los desinfectantes presentan una actividad antibacteriana no específica por lo que un mal empleo de estos desencadena nuevos mecanismos de resistencia contribuyendo a prolongar el tiempo de estancia hospitalaria y generar costes adicionales en la salud pública (9). Uno de los mecanismos de resistencia microbiana se ve mediado por cambios de la pared bacteriana en exposición de antibióticos o desinfectantes formando biopelículas que ayudan a la supervivencia en superficies inertes y en dispositivos médicos (10).

Un ejemplo de este mecanismo es *Staphylococcus aureus* que representa más del 80% de biopelículas en superficie seca; de estos aproximadamente el 50% al 58% son altamente patógenos por lo que se debe evaluar la susceptibilidad frente a desinfectantes hospitalarios (11). Otros mecanismos de resistencia a desinfectantes son: Permeabilidad de membrana, enzimas degradables, y bombas de flujo que se caracterizan por responder

rápido al estrés, además la resistencia generada a los desinfectantes se transmite por medio de genes como patrones de herencia, que disminuye la eficacia de desinfectantes hacia bacterias patógenas (9).

Las infecciones nosocomiales o también llamadas infecciones adquiridas en el hospital, son un reto importante a nivel mundial debido al incremento en la mortalidad y morbilidad (2). Un estudio realizado en Miami Estados Unidos demuestra que los neonatos prematuros tienen alta susceptibilidad a infecciones nosocomiales, asociada a la falta de higiene en el medio hospitalario. El uso excesivo e indiscriminado de antibióticos, retrasos en detección y tratamiento de infecciones bacterianas generando resistencia hacia bacterias, motivo por el cual el análisis de la carga bacteriana presente en superficies y la identificación de la susceptibilidad hacia desinfectantes juega un papel importante para la prevención de infecciones transmitidas en la estancia hospitalaria (12).

En el Hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo, Cuenca - Ecuador no se han realizado estudios que determinen la efectividad *in vitro* de desinfectantes de uso hospitalario en bacterias como *Staphylococcus aureus* y Enterobacterias. Por tal razón, esta investigación es de gran importancia con el fin de identificar las bacterias presentes en las áreas de neonatología y quirófano, determinar la susceptibilidad antimicrobiana y verificar los efectos de cada desinfectante en 24 horas para establecer desinfectantes efectivos que reduzcan la carga microbiana en áreas que se necesitan condiciones estrictas de esterilidad. La presente investigación busca analizar la efectividad *in vitro* de desinfectantes en bacterias que se encuentren en las superficies de las áreas de neonatología y quirófano, garantizando su uso continuo, efectivo y seguro.

Por los antecedentes expuestos, el objetivo de la presente investigación es: Evaluar la efectividad *in vitro* de desinfectantes de uso hospitalario en bacterias aisladas de las áreas, neonatología y quirófano del Hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo – Cuenca – Ecuador.

### Metodología

Se realizó un estudio de campo, de tipo descriptivo de corte transversal. En el que se obtuvieron muestras de las áreas de neonatología y quirófano del hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo – Cuenca – Ecuador. Se obtuvieron 40 muestras en las áreas mencionadas, las tomas de muestras se realizaron de improviso para evitar desinfección previa.

### Criterios de inclusión

- Superficies con mayor contacto (camillas, lámparas, estantes, equipos, mesas, sillas, envases, manijas y grifos) en las áreas de quirófano y neonatología.

*Criterios de exclusión*

- Áreas fuera de quirófano y neonatología

*Toma de muestra:* En el área de neonatología y quirófano se obtuvieron 40 muestras por medio de la técnica de hisopado, mismas que fueron enriquecidas en caldo tripticasa soya en tubos de tapa con rosca para mantener la viabilidad de conservación de las bacterias hasta la siembra, se trasladó las muestras al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca para incubación, siembra en CHROMagar orientation y posterior identificación microbiana .

*Identificación Bacteriológica, mediante métodos fenotípicos*

*Identificación de Staphylococcus aureus:* Se realizó la siembra en agar manitol salado, hasta obtener colonias aisladas para la posterior observación de las características bioquímicas y pruebas microbiológicas como: tinción de Gram, catalasa y coagulasa (13).

*Identificación de Enterobacterias:* Para realizar la siembra se usó placas CHROMagar Orientation para identificar bacterias como: (*E. coli.*, *Enterococcus spp.*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Proteus spp.*, *Morganella spp.*, *Pseudomona*) permite observar las características coloniales de cada especie (14).

*Susceptibilidad y resistencia antimicrobiana*

Las pruebas de susceptibilidad bacteriana con antibióticos y desinfectantes se realizaron mediante la técnica de disco difusión o Kirby – Bauer.

Los antibióticos usados para determinar la susceptibilidad antimicrobiana fueron: Cefoxitina de 30µg, Eritromicina 15µg, Penicilina G 10 unidades y Clindamicina de µg. Por otro lado, para las enterobacterias se utilizó Ampicilina de 10µg, amoxicilina + ácido clavulánico de 20/10µg, piperacilina + tazobactam de 100/10 µg, cefalexina de 30µg, ceftazidima de 30µg, cefuroxima de 30µg, aztreonam de 30µg, ertapenem de 10µg, imipenem 10µg, meropenem de 10µg, gentamicina de 10µg, amikacina de 30µg, ciprofloxacina de 5µg, levofloxacino de 5µg, trimetoprima-sulfa 1,25%23,75µg, fosfomicina de 200µg, eritromicina de 15µg, clindamicina de 2µg, cefoxitina de 30µg y ceftriaxona de 30µg.

*Valoración in vitro de desinfectantes.*

Se utilizó la técnica de Kirby – Bauer en cajas Petri con medio de cultivo agar Mueller Hinton se realizó una siembra en toda la superficie y se procedió a colocar discos impregnados de desinfectantes en la concentración recomendada por MSP y OMS, que se detallan en el siguiente párrafo. Se inocula 5ul, del desinfectante, y se mide el halo de

inhibición formado luego de 24 horas de incubación de leer resultados y se verifica la susceptibilidad por medio de la escala de Duraffourd (15).

Los desinfectantes de uso hospitalario que se utilizaron fueron:

Hipoclorito de sodio al 1% o 0,5%: Concentración de 0.5% diluyendo 250 ml de agua con 25ml de hipoclorito de sodio 5% denominado cloro comercial (16). El mecanismo de acción de este desinfectante se basa en la inactivación de ácidos nucleicos, desnaturalización de proteínas e inhibición de reacciones enzimáticas, además, su espectro microbiano está asociado a bacterias, virus lipofílicos, virus hidrofílicos, *Micobacterium Tuberculosis* y hongos, son netamente corrosivos llegan a inactivarse con la presencia de materia orgánica y producen inestabilidad frente a la luz, pueden producir irritación de piel y mucosas (16).

Glutaraldehído al 2%: Se encuentra en concentraciones entre 1% a 50%, como desinfectante de superficies en medio hospitalarios es entre 1 y 2% (17). Usado como bactericida, viricida, fungicida y esporicida, según su concentración el tiempo de esterilización se encuentra entre las 10 horas, posee un pH alcalino y vida útil de por lo menos 28 días (18).

Clorhexidina al 1,5%: De los antisépticos quirúrgicos y antiséptico bucal más importantes y usado en la actualidad, esto se debe a su eficacia, sustentabilidad, baja irritación y sobre todo a su amplio espectro de acción, posee un pH entre 5 y 8, y una excelente estabilidad a temperatura ambiente pero muy inestable en solución (18). Es bactericida ante bacterias gramnegativas y grampositivas, tiene actividad antiviral variable incluyendo VIH, herpes simple, citomegalovirus e influenza, para lograr una mejor eficacia es recomendable combinar con alcohol. En Ecuador se comercializa en combinación con cetrímide para recostitución al 1% (18).

Etanol al 70%: Bactericida por su eficacia ante toda forma vegetativa de bacterias, además es tuberculicidas, fungicida y viricida, su actividad varía según su concentración, para acción bactericida está indicado un rango entre 60% y 90% de solución en agua (volumen/volumen), un rango de concentraciones entre 60% y 80% es viricida potente, considerado para tratar casos de virus lipofílicos e hidrofílicos, en la presente investigación se usará la concentración de alcohol al 70% (18).

Yodopovidona al 10%: Es un yodóforo, representante de los antisépticos, sus concentraciones van del 2% al 10%, complejo inestable de yodo elemental unido a sustancia tensoactiva como la polivinilpirrolidona, es activa contra bacterias grampositivas, gramnegativas, hongos, virus, micobacterias y efectiva contra el *S. aureus* MRSA y especies de *Enterococcus*, además, es usado como antiséptico y desinfectante de la piel (18, 19).

Peróxido de hidrogeno 10%: Agua oxigenada, es un agente químico líquido incoloro a temperatura ambiente, con sabor amargo, posee propiedades antisépticas y es el más utilizado en el mercado en formulaciones del 5% al 20%, para la obtención de mejores resultados se utilizará peróxido de hidrógeno al 10% con 33 volúmenes (18, 20). Tiene efectos oxidantes por producir OH y radicales libres, los cuales atacan a los componentes esenciales de los microorganismos como lípidos, proteínas y ADN (18,20).

Monopersulfato de potasio al 1%: Está compuesto por un polvo para reconstitución que contiene tensioactivos favoreciendo su actividad, durabilidad es de 24 horas, sus formas comerciales vienen en presentaciones para reconstituir en uno, tres y ocho litros de agua (18). A una concentración del 1% mostró actividad bactericida contra *Pseudomona aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* y *Mycobacterium smegmatis*, además, se demostró su actividad viricida contra el poliovirus (18).

Amonio cuaternario al 0,4%: Compuestos generalmente incoloros, inodoros, no irritantes y desodorantes, tienen acción detergente, solubles en agua y alcohol, además, la presencia de cualquier residuo proteico anula su efectividad, se puede encontrar de forma comercial con concentraciones al 80%, y generar diluciones a partir de esta concentración, por lo que se recomienda utilizarlo al 0,4% como sanitizante y desinfectante (18,20).

**Resultados**

A partir 40 muestras aisladas pertenecientes a las áreas de quirófano y neonatología del hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo – Cuenca – Ecuador, 19 muestras resultaron positivas con crecimiento de colonias en CHROMagar Orientation que representan el 48%, como se muestra en la figura 1.

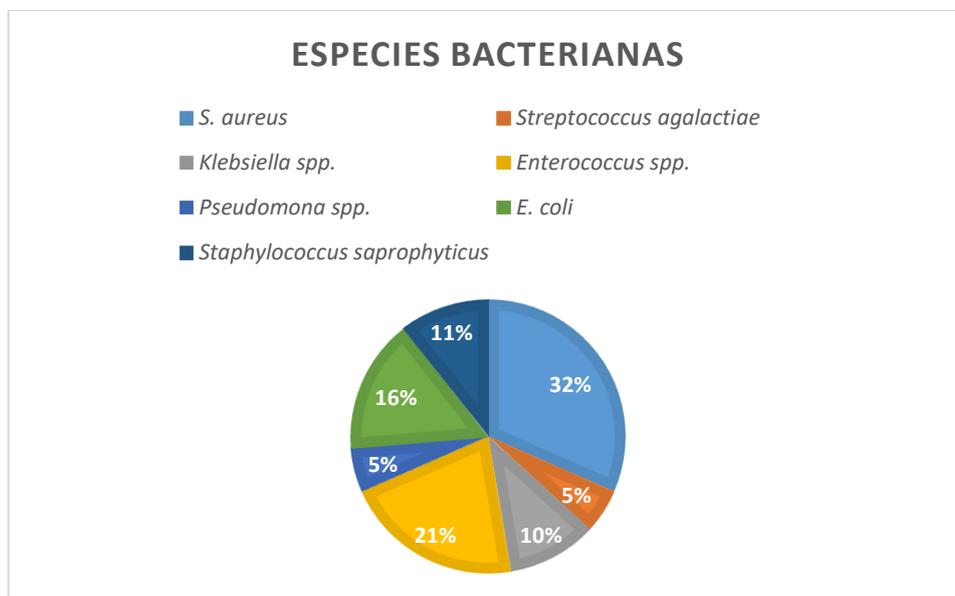


**Figura 1.** Porcentaje de muestras positivas del muestreo en las áreas hospitalarias

Se aisló seis cepas de *S. aureus* en Agar Manitol Salado, así como una cepa de *S. agalactiae*, cuatro cepas de *Enterococos*, dos cepas de *S. saprophyticus*, dos cepas de *Klebsiella*, una cepa de *Pseudomona*, y tres cepas de *E. coli*, n=19 cepas identificadas.

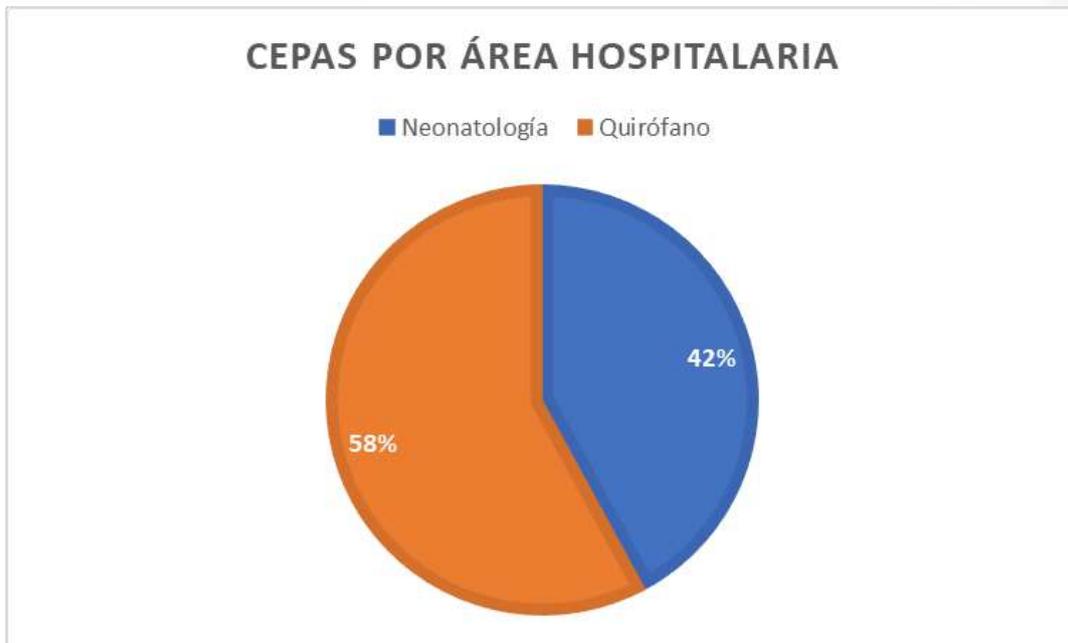
En cuanto a cocos gram positivos se identificaron: 6 cepas identificadas como *S. aureus* por diferentes pruebas bioquímicas (32%), dos cepas de *Staphylococcus saprophyticus* (11%), una cepa gram positiva Betahemolítica de *Streptococcus agalactiae* (5%) y, 4 cepas con aspecto pequeño y liso en agar sangre de *Enterococcus spp.* (21%).

En cuanto a cocos gram negativos fermentadores se identificaron: dos cepas *Klebsiella spp.* (10%) y, tres cepas con aspecto pequeño no mucoide color rosa, *E. coli* (16%). En cuanto a cocos gram negativos no fermentadores se identificó: una cepa de colonias irregulares con olor característico de *Pseudomona spp.* (5%), como se muestra en la figura 2.



**Figura 2.** Porcentaje de especies bacterianas identificadas en el área de Neonatología y Quirófano del hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo – Cuenca – Ecuador, 2023.

En cuanto al aislamiento de especies bacterianas en las áreas hospitalarias, 11 cepas bacterianas aisladas que pertenecen al área de quirófano representan el 58% y, 8 cepas bacterianas fueron aisladas en el área de neonatología representando el 42%, indicando mayor prevalencia de contaminación en el área de quirófano, como se muestra en la figura 3.



**Figura 3.** Porcentaje de cepas bacterianas identificadas por área hospitalaria en el hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo – Cuenca – Ecuador, 2023.

De las cepas identificadas dentro del área de neonatología se reconocen cuatro cepas de *S. aureus.*, dos cepas de *Enterococcus spp.*, y dos cepas de *Staphylococcus saprophyticus.* Por otra parte, en el área de quirófano en la cual se identificaron dos cepas de *S. aureus.*, una cepa de *Streptococcus agalactiae.*, dos cepas de *Klebsiella spp.*, dos cepas de *Enterococos spp.*, una cepa de *Pseudomona spp.*, y tres cepas de *E. coli.*

#### Susceptibilidad y resistencia antimicrobiana

De las 6 cepas identificadas como *S. aureus* se evidenció que existe resistencia del 50% para penicilina, 33% para eritromicina y clindamicina. Además, se observó sensibilidad intermedia del 33% en eritromicina, y el 100% de sensibilidad en cefoxitin, como se observa en la tabla 1.

Para evaluar la sensibilidad a la meticilina se utilizó cefoxitin, según las recomendaciones del CLSI 2023, dando como resultado total sensibilidad, además la prueba D-test fue positiva en el 33,33% del 100% de muestras pertenecientes a *S. aureus* como se muestra en la tabla 1 y figura 4.



**Figura 4.** Prueba D-test positivo

**Tabla 1.** Susceptibilidad de *S. aureus* a los diferentes antibióticos

Muestra	Eritromicina	Clindamicina	Penicilina G	Cefoxitin
1.	R	R	R	S
2.	I	S	S	S
3.	R	R	R	S
4.	S	S	S	S
5.	S	S	R	S
6.	I	S	S	S

**Nota:** Leyenda: S: sensible; R: resistente; I: sensibilidad intermedia.

De las otras 13 cepas que se identificaron como *E. coli.*, *Klebsiella.*, *Pseudomona*, *Staphylococcus saprophyticus.*, *Enterococos.*, *Streptococcus agalactie.* En *Klebsiella*, se observó el 100% de resistencia en ampicilina y amoxicilina/ácido clavulánico. En el caso de *E. coli*, se observó resistencia del 66% en amoxicilina/ácido clavulánico y del 33% en cefalexina, gentamicina, ciprofloxacina, levofloxacina y Trimetoprima/sulfametoxazol, como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2.** Susceptibilidad de *E. coli.*, y *Klebsiella* a diferentes antibióticos

	<i>Klebsiella</i>		<i>E. coli</i>		
	Muestra 2.	Muestra 3.	Muestra 9.	Muestra 10.	Muestra 11.
AMP	R	R	S	S	S
AUG	R	R	R	R	S
TZP	S	S	S	S	S
CFL	S	S	S	R	S
CAZ	S	S	S	S	S
CXM	S	S	S	S	S
ATM	S	S	S	S	S
ETP	S	S	S	S	S
IPM	S	S	I	S	S
MRP	S	S	S	S	S
CN	S	S	S	S	R
AMK	S	S	S	S	S
CIP	S	S	S	S	R
LEV	S	S	S	S	R
SXT	S	S	S	S	R
FF	S	S	S	S	S

**Nota:** Leyenda: S: sensible; R: resistente; I: sensibilidad intermedia. AMP: ampicilina; AUG: amoxicilina/ácido clavulánico; TZP: piperacilina/tazobactam; CFL: cefalexina; CAZ: Ceftazidima; CXM: cefuroxima; ATM: aztreonam; ETP: ertapenem; IPM: imipenem; MRP: meropenem; CN: gentamicina; AMK: amicacina; CIP: ciprofloxacina; LEV: levofloxacina; SXT: Trimetoprima/sulfametoxazol; FF: fosfomicina.

En *Pseudomona*, se pudo observar sensibilidad del 100% en piperacilina/tazobactam, aztreonam, gentamicina y ciprofloxacina. Adicional se marca la resistencia hacia ceftazidima y meropenem, como se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3.** Susceptibilidad de *Pseudomona* a los diferentes antibióticos

Muestra	TZP	CAZ	ATM	MRP	CN	CIP
6.	S	R	S	R	S	S

**Nota:** Leyenda: S: sensible; R: resistente; I: sensibilidad intermedia. TZP: piperacilina/tazobactam; CAZ: Ceftazidima; ATM: aztreonam; MRP: meropenem; CN: gentamicina; CIP: ciprofloxacina.

Al observar las cepas de *S. saprophyticus* se evidenció el 100% de resistencia a eritromicina y el 100% de susceptibilidad a clindamicina y cefoxitin, como se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Susceptibilidad de *Staphylococcus saprophyticus* a los diferentes antibióticos

Muestra	Eritromicina	Clindamicina	Penicilina G	Cefoxitin
12.	R	S	S	S
13.	R	S	R	S

**Nota:** Leyenda: S: sensible; R: resistente; I: sensibilidad intermedia.

En cuanto a los *Enterococcus* se observó la existencia de sensibilidad del 75% a penicilina G, linezolid y ampicilina, como se muestra en la tabla 5.

**Tabla 5.** Susceptibilidad de *Enterococcus* a los diferentes antibióticos.

Muestra	Penicilina G	Linezolid	Ampicilina
4.	S	S	S
5.	S	S	S
7.	S	S	S
8.	R	R	R

**Nota:** Leyenda: S: sensible; R: resistente; I: sensibilidad intermedia.

*Streptococcus agalactiae* indica sensibilidad del 100% a penicilina G y ampicilina, además, presenta el 33% de sensibilidad intermedia a ceftriaxona, como se muestra en la tabla 6.

**Tabla 6.** Susceptibilidad de *Streptococcus agalactiae* a los diferentes antibióticos.

Muestra	Penicilina G	Ampicilina	Ceftriaxona
I.	S	S	I

**Nota:** Leyenda: S: sensible; R: resistente; I: sensibilidad intermedia.

### Valoración *in vitro* de desinfectantes

Al no existir un protocolo que nos ayude a la determinación de la sensibilidad de las bacterias hacia desinfectantes se tomó como referencia la escala de Duraffourd para determinar el grado de sensibilidad (15).

Se realizó la lectura después de una incubación de 24 horas, para determinar si existió o no actividad antimicrobiana, se observa el crecimiento de halos de inhibición y se mide el diámetro de los halos de inhibición para ser comparados con la escala de Duraffourd (21). Según la escala de Duraffourd se considera: Nula  $\leq 8$  mm; Sensible  $\geq 9$  a 14 mm; Muy sensible  $\geq 15$  a 19 mm; Sumamente sensible  $\geq 20$  mm (21).

Al observar las placas con los discos que han sido impregnados de desinfectantes como hipoclorito de sodio y etanol, se determinó la existencia del 100% de resistencia ante estas bacterias, como se muestra en la tabla 7.

**Tabla 7.** Valoración *in vitro* de hipoclorito de sodio y etanol en *S. aureus.*, *Streptococcus agalactiae.*, *Enterococcus.*, *S. saprophyticus.*, *Klebsiella.*, *Pseudomona.*, y *E. coli.*

Cepas	Hipoclorito de sodio	Etanol
<i>S. aureus</i>	Nula (Resistente)	Nula (Resistente)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Nula (Resistente)	Nula (Resistente)
<i>Enterococcus</i>	Nula (Resistente)	Nula (Resistente)
<i>S. saprophyticus</i>	Nula (Resistente)	Nula (Resistente)

**Tabla 7.** Valoración *in vitro* de hipoclorito de sodio y etanol en *S. aureus.*, *Streptococcus agalactiae.*, *Enterococcus.*, *S. saprophyticus.*, *Klebsiella.*, *Pseudomona.*, y *E. coli.* (continuación)

Cepas	Hipoclorito de sodio	Etanol
<i>Klebsiella</i>	Nula (Resistente)	Nula (Resistente)
<i>Pseudomona</i>	Nula (Resistente)	Nula (Resistente)
<i>E. coli</i>	Nula (Resistente)	Nula (Resistente)

**Nota:** Leyenda: Nula ≤ 8 mm; Sensible ≥ 9 a 14 mm; Muy sensible ≥15 a 19 mm; Sumamente sensible ≥ 20mm.

De las placas con los discos que han sido impregnados de desinfectantes de yodopovidona y monopersulfato de potasio, se identificó resistencia del 86% de las bacterias y el 14% de sensibilidad en monopersulfato de potasio, además, sensibilidad del 100% de las bacterias a yodopovidona, como se muestra la tabla 8.

**Tabla 8.** Valoración *in vitro* de monopersulfato de potasio y yodopovidona en *S. aureus.*, *Streptococcus agalactiae.*, *Enterococcus.*, *S. saprophyticus.*, *Klebsiella.*, *Pseudomona.*, y *E. coli.*

Cepas	Monopersulfato de potasio	Yodopovidona
<i>S. aureus</i>	Nula (Resistente)	Sensible
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Nula (Resistente)	Sensible
<i>S. saprophyticus</i>	Nula (Resistente)	Sensible
<i>Klebsiella</i>	Nula (Resistente)	Sensible
<i>Pseudomona</i>	Nula (Resistente)	Sensible
<i>E. coli</i>	Nula (Resistente)	Sensible
<i>Enterococcus</i>	Sensible	Sensible

**Nota:** Leyenda: Nula ≤ 8 mm; Sensible ≥ 9 a 14 mm; Muy sensible ≥15 a 19 mm; Sumamente sensible ≥ 20mm.

Con respecto a las placas que han sido impregnados discos de desinfectantes de glutaraldehído y clorhexidina, se comprobó resistencia del 43% de bacterias ante clorhexidina y el 100% de bacterias ante glutaraldehído. Así mismo, el 43% de las bacterias presentó sensibilidad y el 14% es sumamente sensible ante clorhexidina, como se muestra en la tabla 9.

**Tabla 9.** Valoración *in vitro* de clorhexidina y glutaraldehído en *S. aureus.*, *Streptococcus agalactiae.*, *Enterococcus.*, *S. saprophyticus.*, *Klebsiella.*, *Pseudomona.*, y *E. coli.*

Cepas	Clorhexidina	Glutaraldehído
<i>S. aureus</i>	Sensible	Nula (Resistente)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Sumamente sensible	Nula (Resistente)
<i>S. saprophyticus</i>	Sensible	Nula (Resistente)
<i>Klebsiella</i>	Nula (Resistente)	Nula (Resistente)
<i>Pseudomona</i>	Nula (Resistente)	Nula (Resistente)
<i>E. coli</i>	Nula (Resistente)	Nula (Resistente)
<i>Enterococcus</i>	Sensible	Nula (Resistente)

**Nota:** Leyenda: Nula ≤ 8 mm; Sensible ≥ 9 a 14 mm; Muy sensible ≥15 a 19 mm; Sumamente sensible ≥ 20mm.

Al verificar las placas impregnadas discos de desinfectantes de peróxido de hidrógeno y amonio cuaternario, se observó que el 100% de bacterias son sensibles al peróxido de hidrógeno y el 14 % al amonio cuaternario. Además, se determinó resistencia del 14% así como, el 14% de sensibilidad y el 58% es muy sensible frente amonio cuaternario, como se muestra en la tabla 10.

**Tabla 10.** Valoración *in vitro* de clorhexidina y glutaraldehído en *S. aureus.*, *Streptococcus agalactiae.*, *Enterococcus.*, *S. saprophyticus.*, *Klebsiella.*, *Pseudomona.*, y *E. coli.*

Cepas	Peróxido de hidrógeno	Amonio cuaternario
<i>S. aureus</i>	Sumamente sensible	Muy sensible
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Sumamente sensible	Sumamente sensible
<i>S. saprophyticus</i>	Sumamente sensible	Muy sensible
<i>Klebsiella</i>	Sumamente sensible	Nula (Resistente)
<i>Pseudomona</i>	Sumamente sensible	Muy sensible
<i>E. coli</i>	Sumamente sensible	Sensible
<i>Enterococcus</i>	Sumamente sensible	Muy sensible

**Nota:** Leyenda: Nula  $\leq 8$  mm; Sensible  $\geq 9$  a 14 mm; Muy sensible  $\geq 15$  a 19 mm; Sumamente sensible  $\geq 20$ mm.

### Discusión

La contaminación bacteriana en el área de neonatología prevalece en mayor medida que en el área de quirófano, la principal especie bacteriana fue *S. aureus* representando un 32%, el cual es uno de los principales agentes causante de infecciones dentro del medio hospitalario y que necesitan vigilancia y tratamiento oportuno especialmente en estafilococos meticilino resistentes descrito por Kalu et al. (22), en la *American Journal of Perinatology* en su manuscrito “*Knowledge, Attitudes, and Perceptions about Antibiotic Stewardship Programs among Neonatology Trainees* ” (22).

De igual manera la contaminación en las áreas de quirófano es una de las áreas más representativa en el estudio, en las que se indican reportes en colonización de estafilococos, especialmente en vías respiratorias (23). Otros estudios muestran que este patógeno persiste incluso luego de una limpieza y desafección de quirófano con muestras positivas tomadas durante el periodo peri operatorio (24). Además, Sánchez, A., Rincón., et al., en el área de pediatría y otras investigaciones previas. En el área de neonatología han reportado presencia de bacterias como *Escherichia coli*, *enterococo spp*, *Klebsiella*, *pseudomona*, *Estafilococo aureus* y *epidermidis*, con alta resistencia a cefalosporinas (25).

#### Susceptibilidad de antibióticos

Actualmente la resistencia de *S. aureus* es marcada debido a su versatilidad lo vuelve resistente a esquemas convencionales, presentando mecanismos de resistencia inducible

con macrólidos, lincosamidas y estreptogramidas (26). Según Sharon y Gavin en un estudio realizado en Reino unido, para el 2015 el uso de penicilina resulto ser poco efectivo ya que la tasa de resistencia bacteriana llegaba hasta un 90% (27).

Si comparamos los patrones de resistencia de *S. aureus* en la bibliografía actual encontramos que el primer mecanismo de resistencia de esta bacteria fue descrito en el año 1942 hacia la penicilina, mecanismo el cual por medio enzimas penicilinasas o también llamadas  $\beta$ -lactamasas codificadas por el gen *blaZ*, transmitidas por plásmidos, estas enzimas hidrolizan los anillos  $\beta$ -lactámicos de la penicilina inactivándola siendo inservible para tratar infecciones por esta bacteria (27).

Luego de varios estudios se desarrollan  $\beta$ -lactámicos semisintéticos que sustituyan la penicilina, y resistentes  $\beta$ -lactamasas denominado meticilina, sin embargo, luego de su uso exitoso se encuentran las primeras cepas de *S. aureus* resistente a la meticilina (MRSA) como patógeno nosocomial mediado por el gen *mecA* que codifica a proteínas fijadoras de penicilina (PBP) dando resistencia a todos los fármacos  $\beta$ -lactámicos (27). Posterior como alternativa utiliza vancomicina (también muestra factores de resistencia debido al gen *vanA*) como las últimas opciones de tratamiento en infecciones graves además de otros nuevos antibióticos como linezolid y daptomicina (27).

Esta investigación evidencia en las cepas de *S. aureus* aisladas una resistencia del 50% a la penicilina, lo que indica la presencia de  $\beta$ -lactamasas, sin embargo, no presenta otros mecanismos de resistencia más complejos como síntesis de una nueva PBP (penicillin-binding-protein) y proteínas  $\beta$ -lactámicas de naturaleza cromosómica (gen *mec*) (27).

Pese a los resultados favorecedores, se debe evaluar clínicamente la resistencia inducible a Clindamicina mediante la prueba D-test para evitar fracasos en el tratamiento según la bibliografía (27). Por otra parte, las Enterobacterias son los principales mecanismos de resistencia giran en torno a la síntesis de  $\beta$ -lactamasas que engloba principalmente 4 subdivisiones de genes codificantes:

- BLEA: Este gen codifica para enzimas que confiere la resistencia guiada por plásmidos a todas las penicilinas naturales y sintéticas, pero sensibles a las cefalosporinas de primera y segunda generación (28).
- BLEE: Las betalactamasas de espectro extendido se expresan principalmente en bacterias como *Klebsiella* y *E. coli* les confiere resistencia a cefalosporinas de 1, 2 y 3ra generación, +/- a cefalosporinas de 4ta generación (29).

Son una herramienta de vigilancia ya que a partir de este gen se pueden identificar variantes que modifiquen la susceptibilidad microbiana. En la bibliografía se describen más de 300 variantes como TEM, SHV, CTX-M y OXA (28).

- AmpC: Pertenecen a la clase molecular C de Ambler Inciden en la resistencia al aztreonam, dando resistencia a este y todos los grupos anteriores, que incluye en la posterior creación de los carbapenémicos (30).
- Carbapenemasas: Estas confieren resistencia hacia fármacos usados como último recurso en infecciones intrahospitalarias hacia meropenem, emipinen, ertapenem, hay varios tipos como las carbapenemasas KPC, NDM, OXA-48 (31).

Los fenotipos AmpC y las carbapenemasas tiene un mecanismo mediado por mutaciones en el ADN girasa y la topoisomerasa IV o las mediadas por plásmidos inducidas por enzimas modificadas (30).

En el caso de *Klebsiella spp* se visualizó resistencia a dos de 16 antibióticos en las dos cepas aisladas de esta especie, estos son ampicilina y amoxicilina/ácido clavulánico, indicando resistencia de tipo BLEA, en el área de quirófano por lo cual el tratamiento de primera línea debe ser reevaluado en infecciones nosocomiales por esta bacteria. De igual forma la contaminación en las áreas de quirófano concuerdan con la bibliografía estudiada como en manuscrito por: Herrera, Andrade y Reinoso, sin embargo, esta investigación diverge con los patrones de resistencia encontrados, ya que, en el estudio se indican mecanismos de resistencia más desarrollados mediados por carbapenemasas de KPC-2, NDM y OXA-48, genes que en esta investigación no se vieron reflejados en la resistencia microbiana (32).

En el caso de *E. coli*, se observó la resistencia a penicilina, inhibidores, algunas cefalosporinas de primera generación y aminoglucósidos. De acuerdo con los factores de resistencia descritos para la bacteria, además vemos mecanismos de resistencia no avanzados como los destacados en otros estudios (33).

Un caso particular se presenta una cepa aislada de quirófano (muestra 11), con resistencia a 4 antibióticos entre estos Trimetoprima/sulfametoxazol, gentamicina, ciprofloxacino y levofloxacino fármacos usados para el tratamiento de vías urinarias. Si comparamos estos resultados con otras investigaciones como la realizada por Betrán, Et al., Encontramos similitud en los patrones de resistencia a estos antibióticos (34).

Los patrones de resistencia de Pseudomona requieren vigilancia hospitalaria estricta ya que puede presentar resistencia de forma natural y adquirida debido a que su membrana celular tienen excelentes propiedades de impermeabilidad y cada cepa puede transmitirse material genético que medie la resistencia, que también ocurre con bacterias gram negativas como enterobacterias de su medio (35).

Estos mecanismos incluyen:  $\beta$ -lactamasas y alteraciones en la permeabilidad de la membrana debido a la presencia de bombas de eflujo y mutaciones de las porinas transmembrana. Las dos clases de  $\beta$ -lactamasas son Amp-C y las BLEE, la primera tiene

la capacidad de ser inducida por los propios  $\beta$ -lactámicos, que puede dar paso a la resistencia a penicilinas y cefalosporinas (ceftazidime, cefepime). Además, esta enzima es inducible antes o en medio del tratamiento con  $\beta$ -lactámicos y cefalosporinas (35). En cuanto a las BLEE también se manifiestan con resistencia a penicilinas y a cefalosporinas. y producción de Carbapenmasas dando resistencia a carbapenémicos, adicional el polimorfismo PER-1 le confiere franca resistencia a ceftazidima (35).

Se han descrito carbapenemasas de clase A, de clase B o metalo-betalactamasas (MBL) que hidrolizan y no son inhibidas por los inhibidores como clavulanato, tazobactam, entre otros, y de clase D, oxacilinasas (OXA) que hidrolizan al imipenem y meropenem (36).

En *Pseudomona*, se pudo observar una interesante resistencia hacia ceftazidima y meropenem, preocupante luego de describir previamente los mecanismos de resistencia de pseudomona, sin embargo, el hecho de ser sensible a piperacilina/tazobactam el cual es un inhibidor de betalactamasa nos indica que en caso de infección intrahospitalaria existe la posibilidad de un tratamiento efectivo a pesar de ser carbapenemasa.

Al comparar con otros estudios como la revisión documental de Barbecho Diana que estudió la Susceptibilidad antimicrobiana en *Pseudomona spp.*, en el Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca; coincide la resistencia carbapenémica en aumentos, sin embargo, no muestra mayor resistencia por cefalosporinas de tercera generación como lo encontrado en esta investigación (37). Añadiendo que para tener mayor conocimiento de los mecanismos de resistencia se necesitaría aislamiento de mayor número de cepas en diferentes áreas (37).

*S. saprophyticus* evidenció resistencia a la eritromicina, que no inducía a clindamicina. En la bibliografía este tipo de resistencia refiere al fenotipo MSB (38), codificado por el gen *msrA* que facilita la expulsión activa (39), cuando existe resistencia a la eritromicina y sensibilidad a clindamicina sin alteración en el halo, asimismo, se podría presentar el fenotipo MLSB en el cual la resistencia hacia eritromicina induce a la resistencia a clindamicina (38).

Si relacionamos estos resultados con otra caracterización bacteriológica en el quirófano realizada por Cáceres et al. Muestra patrones de resistencia de *Staphylococcus coagulasa* positivo hacia eritromicina sin inducir a la Clindamicina (40). La susceptibilidad de *Enterococcus* a los diferentes antibióticos, evidencia una muestra de relevancia en la que presenta un patrón interesante siendo resistente hacia penicilina, linezolid y ampicilina, una multirresistencia de extremo cuidado.

La sociedad Americana de Enfermedades infecciosas recomienda el uso de linezolid o daptomicina cuando las cepas de *Enterococcus* son resistentes a ampicilina y vancomicina (41). En el medio hospitalario se usa vancomicina o linezolid como

antibióticos de última línea, sin embargo, la resistencia en particular a esta oxazolidinona, que se describe en la literatura como una resistencia baja entre bacterias gram positivas (menor al 0,5% ) al ser bacteriostático que inhibe la síntesis proteica mediante la unión a la subunidad 50S del ribosoma bacteriano, pero al encontrar cepas resistentes a este se vuelve preocupante y motivo control sanitario estricto dentro del medio hospitalario (41,42). Además, se necesita mayor estudio y caracterización de las cepas de *Enterococcus* con el objetivo de reducir el riesgo de padecer infecciones nosocomiales y monitorear la susceptibilidad *In vitro* frente a vancomicina (42).

Finalmente, la susceptibilidad hacia antibióticos de *Streptococcus agalactiae* es favorecedora al registrar sensibilidad a betalactámicos y una sensibilidad intermedia a Ceftriaxona (Cefalosporina de tercera generación) según el CLSI utilizado como guía (43).

#### *Susceptibilidad de desinfectantes*

Los productos desinfectantes desempeñan un papel fundamental en el manejo de la propagación de infecciones en ambientes relacionados con la salud, su función principal consiste en disminuir la presencia de microorganismos en superficies y equipos, con el fin de mitigar el riesgo de infecciones vinculadas a la atención médica (44). Estos desinfectantes pueden ser clasificados en función de su alcance de acción, abarcando desde aquellos de amplio espectro, eficaces contra bacterias, virus y hongos, hasta aquellos de espectro más limitado, dirigidos específicamente contra ciertos tipos de microorganismos (44).

La sensibilidad de *S. aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Enterococcus*, *S. saprophyticus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* y *E. coli* hacia los desinfectantes nos mostró una marcada resistencia, preocupante en comparación a la sensibilidad hacia antibióticos. Chacón y Rojas en su revisión científica indican que la aparición de mecanismos de bacterias no obedece solo a la exposición hacia fármacos, sino a la exposición constante de biosidas favoreciendo la supervivencia y generando nuevos factores de resistencia microbiana (8).

En este estudio se determinó la resistencia de *S. aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Enterococcus*, *S. saprophyticus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* y *E. coli* hacia hipoclorito de sodio y etanol. McDonnell y Russell mencionan que se ha demostrado que los alcoholes son efectivos como antisépticos y desinfectantes, debido a la rápida actividad antimicrobiana hacia bacterias, virus y hongos (45). Además, un estudio comparativo realizado por Galván et al. Usan concentraciones de hipoclorito de sodio al 6%, la cual da un resultado favorecedor sin crecimiento bacteriano, sin embargo, se trata de una sustancia altamente oxidante (46).

Aunque se ha comprobado que el monopersulfato de potasio es efectivo contra algunas bacterias y virus, incluso aquellos que no responden a otros desinfectantes, existe la posibilidad de que con el tiempo las bacterias se vuelvan resistentes a este producto, ya varios estudios han detectado bacterias que muestran resistencia a monopersulfato de potasio (47). Otro desinfectante muy importante es la yodopovidona, este tiene un amplio espectro antimicrobiano incluyendo bacterias gramnegativas como es *Klebsiella pneumoniae* y grampositivas *S. aureus* y *E. coli* resistentes a la meticilina, este desinfectante ha demostrado mayor efectividad en cuanto a la clorhexidina (48). Asimismo, la yodopovidona es una alternativa muy prometedora dentro de las áreas hospitalarias debido a su gran espectro antimicrobiano y efectividad (48).

### Conclusiones

- Se valoró la efectividad *in vitro* de desinfectantes de uso hospitalario en bacterias aisladas de las áreas: neonatología y quirófano, encontrando un alto porcentaje de muestras resistentes a etanol, monopersulfato de potasio, hipoclorito de sodio y glutaraldehído, bajo las concentraciones medias establecidas por el MSP y OMS, predominantes frente a la resistencia hacia antibióticos que resultó ser baja, dando resultado la resistencia mayormente hacia B lactámicos, algunas cefalosporinas y un caso aislado de *Enterococcus* resistencia a Linezolid o una cepa de *Pseudomona* resistente a meropenem.
- Se relaciona la resistencia antibiótico-desinfectante principalmente en la capacidad de resistencia de bacterias hacia la mayoría de desinfectantes de uso hospitalario, que se convierte en un foco de infección de importante control debido a que las dos áreas estudiadas deben ser un medio estéril libre de macroorganismos patógenos, además considerar especialmente las cepas que han mostrado resistencia hacia antibióticos considerados de última línea de tratamiento.
- La concentración ideal para inhibir el crecimiento microbiano en estas áreas queda como objeto de estudio, al observar el crecimiento de *Enterobacterias*, posibles mecanismos de resistencia ya desarrollados, tiempo de acción residual luego de desinfección, control de procesos de sanitización y desinfección de superficies y personal sanitario (49).

### Conflicto de intereses

No existe conflicto con los autores.

### Declaración de contribución de los autores

El artículo fue desarrollado por todos los autores.

*Referencias Bibliográficas*

1. Pottier M, Gravey F, Castagnet S, Auzou M, Langlois B, Guérin F, et al. A 10-year microbiological study of *Pseudomonas aeruginosa* strains revealed the circulation of populations resistant to both carbapenems and quaternary ammonium compounds. *Sci Rep.* 14 de febrero de 2023;13(1):2639.
2. Facciola A, Pellicanò GF, Visalli G, Paolucci IA, Venanzi Rullo E, Ceccarelli M, et al. The role of the hospital environment in the healthcare-associated infections: a general review of the literature. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* febrero de 2019;23(3):1266-78.
3. Resistencia a los antimicrobianos - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 11 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos>
4. Cárdenas J, Castillo O. Combatiendo la resistencia bacteriana: una revisión sobre las terapias alternas a los antibióticos convencionales. *Boletín Venezolano de Infectología.* 2018;29(1):11-9.
5. Resistencia a los antimicrobianos [Internet]. [citado 11 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
6. Conoce las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) sus tipos, factores de riesgo y modos de transmisión | Hospital sin infecciones [Internet]. 2022 [citado 16 de enero de 2024]. Disponible en: <https://hospitalsininfecciones.com/3180/conoce-las-infecciones-asociadas-a-la-atencion-de-la-salud-iaas-sus-tipos-factores-de-riesgo-y-modos-de-transmision>
7. Sartelli M, Bartoli S, Borghi F, Busani S, Carsetti A, Catena F, et al. Implementation Strategies for Preventing Healthcare-Associated Infections across the Surgical Pathway: An Italian Multisociety Document. *Antibiotics (Basel).* 6 de marzo de 2023;12(3):521.
8. Chacón-Jiménez L, Rojas-Jiménez K, Chacón-Jiménez L, Rojas-Jiménez K. Resistencia a desinfectantes y su relación con la resistencia a los antibióticos. *Acta Médica Costarricense.* marzo de 2020;62(1):7-12.
9. Tong C, Hu H, Chen G, Li Z, Li A, Zhang J. Disinfectant resistance in bacteria: Mechanisms, spread, and resolution strategies. *Environ Res.* abril de 2021; 195:110897.

10. Ortega-Peña S, Hernández-Zamora E. Biopelículas microbianas y su impacto en áreas médicas: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Boletín Médico del Hospital Infantil de México [Internet]. 2018 [citado 16 de enero de 2024];75(2). Disponible en: [https://www.bmhim.com/frame\\_esp.php?id=12](https://www.bmhim.com/frame_esp.php?id=12)
11. Parvin F, Rahman MA, Deva AK, Vickery K, Hu H. Staphylococcus aureus Cell Wall Phenotypic Changes Associated with Biofilm Maturation and Water Availability: A Key Contributing Factor for Chlorine Resistance. Int J Mol Sci. 5 de marzo de 2023;24(5):4983.
12. del Moral T. Infecciones nosocomiales en recién nacidos prematuros, ¿hacia dónde vamos? An Pediatr (Barc). 1 de julio de 2019;91(1):1-2.
13. BD BBL™ Agar sal manitol cubo de 25 lb - 293689 | BD [Internet]. [citado 22 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.bd.com/en-us/products-and-solutions/products/product-page.293689#overview>
14. CHROMagar™ Orientation - Chromagar [Internet]. [citado 24 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.chromagar.com/es/product/chromagar-orientation/>
15. Duraffourd C, Lapraz JC, Hervicourt L d'. Cuadernos de fitoterapia clínica [Internet]. Masson; 1987 [citado 16 de enero de 2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=229853>
16. Cecilia V, Zambrano M. Control e historial de cambios.
17. NTP 506: Prevención de la exposición a glutaraldehído en hospitales.
18. Pública M de S. Manual de Bioseguridad para Los Establecimientos de Salud. 2016 [citado 25 de octubre de 2023]; Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/11812>
19. McGraw Hill Medical [Internet]. [citado 25 de octubre de 2023]. Yodopovidona: Antisépticos y desinfectantes. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1552&sectionid=90376372>
20. Diomedi A, Chacón E, Delpiano L, Hervé B, Jemenao MI, Medel M, et al. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. Revista chilena de infectología. abril de 2017;34(2):156-74.

21. Alzamora L, Morales L, Armas L, Fernández G. Medicina Tradicional en el Perú: Actividad Antimicrobiana in vitro de los Aceites Esenciales Extraídos de Algunas Plantas Aromáticas. *Anales de la Facultad de Medicina*. 18 de junio de 2001;62(2):156-61.
22. Kalu IC, Mukhopadhyay S, Dukhovny D, Young R, Guzman-Cottrill JA. Knowledge, Attitudes, and Perceptions about Antibiotic Stewardship Programs among Neonatology Trainees. *Am J Perinatol*. junio de 2023;40(08):893-7.
23. Bouza E, Burillo A, de Egea V, Hortal J, Barrio JM, Vicente T, et al. Colonization of the nasal airways by *Staphylococcus aureus* on admission to a major heart surgery operating room: A real-world experience. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 1 de diciembre de 2020;38(10):466-70.
24. Kanamori H, Rutala WA, Gergen MF, Weber DJ. Perioperative Bacterial Contamination from Patients on Contact Precaution in Operating Room Environment. *Open Forum Infectious Diseases*. 1 de noviembre de 2020;7(11):ofaa508.
25. Sánchez-Álvarez BP, Rincón-Zuno J, Mejía-Caballero L, Hernández-Castellanos CA, Diaz-Conde M, Magaña-Matienzo I, et al. Estado actual de resistencia antimicrobiana en población pediátrica en un hospital de México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2022;60(4):371-8.
26. Castellano González MJ, Perozo Mena AJ, Molero Cubillán M de J, Montero Araujo S del C, Primera Rodríguez FJ. Resistencia a la clindamicina inducida por eritromicina en cepas de *Staphylococcus aureus* de origen clínico. *Kasmera*. junio de 2015;43(1):34-45.
27. Peacock SJ, Paterson GK. Mechanisms of Methicillin Resistance in *Staphylococcus aureus*. *Annual Review of Biochemistry*. 2015;84(1):577-601.
28. López DP, Torres MI, Castañeda LM, Prada CF. Determinación de genes que codifican la resistencia de betalactamasas de espectro extendido en bacilos Gram negativos aislados de urocultivos. *Rev Investig Salud Univ Boyacá*. 2016;107-26.
29. Álvarez Almanza D. Identificación de betalactamasas de espectro extendido en enterobacterias. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. noviembre de 2010;9(4):516-24.
30. Navarro F, Calvo J, Cantón R, Fernández-Cuenca F, Mirelis B. Detección fenotípica de mecanismos de resistencia en microorganismos gramnegativos. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 1 de agosto de 2011;29(7):524-34.

31. Santos AL, dos Santos AP, Ito CRM, Queiroz PHP de, de Almeida JA, de Carvalho Júnior MAB, et al. Profile of enterobacteria resistant to beta-lactams antibiotics. julio de 2020;9(7):410.
32. Herrera Dutan EV, Andrade Campoverde D, Reinoso Rojas YV, Herrera Dutan EV, Andrade Campoverde D, Reinoso Rojas YV. Resistencia antimicrobiana en *Klebsiella pneumoniae*, Ecuador. Vive Revista de Salud. diciembre de 2021;4(12):36-49.
33. García M, C M. *Escherichia coli* portador de betalactamasas de espectro extendido: resistencia. Sanidad Militar. diciembre de 2013;69(4):244-8.
34. Betrán A, Lavilla MJ, Cebollada R, Calderón JM, Torres L, Betrán A, et al. Resistencia antibiótica de *Escherichia coli* en infecciones urinarias nosocomiales y adquiridas en la comunidad del Sector Sanitario de Huesca 2016-2018. Revista Clínica de Medicina de Familia. 2020;13(3):198-202.
35. Gómez Álvarez CA, Leal Castro AL, Pérez de González M de J, Navarrete Jiménez ML. Mecanismos de resistencia en *Pseudomonas aeruginosa*: Entendiendo a un peligroso enemigo. Revista de la Facultad de Medicina. enero de 2005;53(1):27-34.
36. Estepa V, Rojo-Bezares B, Azcona-Gutiérrez JM, Olarte I, Torres C, Sáenz Y. Caracterización de mecanismos de resistencia a carbapenémicos en aislados clínicos de *Pseudomonas aeruginosa* en un hospital español. Enferm Infecc Microbiol Clin. 1 de marzo de 2017;35(3):141-7.
37. Coraisaca DVB. Susceptibilidad antimicrobiana en *Pseudomona spp.*, en el Hospital General Docente Cuenca-Ecuador. Revista de Investigación en Salud VIVE. 2021;4(12):484-99.
38. Orden-Martínez B, Martínez-Ruiz R, Millán-Pérez R. ¿Qué estamos aprendiendo de *Staphylococcus saprophyticus*? Enferm Infecc Microbiol Clin. 1 de octubre de 2008;26(8):495-9.
39. Montoya C I, Mira O M, Álvarez A I, Cofre G J, Cohen V J, Donoso W G, et al. Resistencia inducible a clindamicina en *Staphylococcus aureus* meticilino resistente. Revista chilena de pediatría. febrero de 2009;80(1):48-53.
40. Pinos HSC, Cedillo NJR, Cárdenas KEP, Tejedor JGO. Caracterización bacteriológica en las áreas de cirugía y quirófano del Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues – Ecuador. Anatomía Digital. 30 de mayo de 2023;6(2):112-27.

41. García JLA, Flores AME, Barbosa PA, Cortina JHM. Susceptibilidad antimicrobiana de *Enterococcus faecalis* y *faecium* en un hospital de tercer nivel. *Rev Latin Infect Pediatr*. 23 de octubre de 2018;31(2):56-61.
42. Rincón S, Panesso D, Díaz L, Carvajal LP, Reyes J, Munita JM, et al. Resistencia a antibióticos de última línea en cocos Gram positivos: la era posterior a la vancomicina. *Biomedica*. abril de 2014;34(0 1):191-208.
43. Pulido-Colina A, Pastrana JS, Valencia-Bazalar E, Apestegui MZ, Pulido-Colina A, Pastrana JS, et al. Caracterización molecular de genes de virulencia (*lmb*, *bca* y *rib*) y de resistencia a macrólidos (*ermB*, *ermTR* y *mefA*) en aislamientos clínicos de *Streptococcus agalactiae*. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. octubre de 2021;38(4):615-20.
44. Hernández-Navarrete MJ, Celorrio-Pascual JM, Lapresta Moros C, Solano Bernad VM. Fundamentos de antisepsia, desinfección y esterilización. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 1 de diciembre de 2014;32(10):681-8.
45. McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and Disinfectants: Activity, Action, and Resistance. *Clinical Microbiology Reviews*. enero de 1999;12(1):147-79.
46. Galván Contreras R, Ruiz Tapia RA, Segura Cervantes E, Cortés Aguilar RMA. Estudio comparativo sobre la efectividad del hipoclorito de sodio al 6% vs. la solución bromo-cloro-dimetil-hidantoína para la desinfección en ambientes hospitalarios. *Perinatología y Reproducción Humana*. 1 de octubre de 2016;30(4):145-50.
47. Montagnin C, Cawthraw S, Ring I, Ostanello F, Smith RP, Davies R, et al. Efficacy of Five Disinfectant Products Commonly Used in Pig Herds against a Panel of Bacteria Sensitive and Resistant to Selected Antimicrobials. *Animals: An Open Access Journal from MDPI* [Internet]. octubre de 2022 [citado 17 de enero de 2024];12(20). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9597786/>
48. Eggers M. Infectious Disease Management and Control with Povidone Iodine. *Infect Dis Ther*. diciembre de 2019;8(4):581-93.
49. Lazovski J, Corso A, Pasteran F, Monsalvo M, Frenkel J, Cornistein W, et al. Estrategia de control de la resistencia bacteriana a los antimicrobianos en Argentina. *Rev Panam Salud Publica*. 19 de junio de 2017;41: e88.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



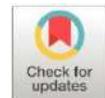
#### Indexaciones



## THC y CBD una alternativa para el tratamiento del estrés en adultos: beneficios y controversias. Una revisión actualizada de la literatura

*THC and CBD an alternative for the treatment of stress in adults: benefits and controversies: an updated literature review*

- <sup>1</sup> Amalia Gabriela Silva Larrea  <https://orcid.org/0009-0009-0574-3878>  
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador  
[amalia.silva.27@est.ucacue.edu.ec](mailto:amalia.silva.27@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Daniela Guadalupe Montenegro Arévalo  <https://orcid.org/0009-0006-1527-8664>  
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador  
[daniela.montenegro.91@est.ucacue.edu.ec](mailto:daniela.montenegro.91@est.ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 15/12/2023

Revisado: 12/01/2024

Aceptado: 19/02/2024

Publicado: 05/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.3007>

Cítese:

Silva Larrea, A. G., & Montenegro Arévalo, D. G. (2024). THC y CBD una alternativa para el tratamiento del estrés en adultos: beneficios y controversias. Una revisión actualizada de la literatura. *Anatomía Digital*, 7(1.2), 143-156. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.3007>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

**Palabras claves:**

estrés tratado THC y CBD, estrés y cannabis, tratamiento y estrés

**Keywords:**

stress treated THC and CBD, stress and cannabis, treatment, and stress.

**Resumen**

**Introducción.** El estrés es un trastorno producido por situaciones físicas o emocionales que afectan la homeostasis del cuerpo ocasionando cambios significativos en la salud. En el siglo XXI se han desarrollado terapias basadas en plantas medicinales, incluyendo aquellas que pueden tratar enfermedades del Sistema Nervioso Central. El uso de fitocannabinoides como THC y CBD han demostrado ser efectivos para reducir el estrés, pero han generado controversia debido a su uso recreativo y regulaciones. **Objetivo.** El propósito de este artículo es revisar la evidencia científica actual sobre los efectos beneficiosos y adversos del uso de THC y CBD en el tratamiento del estrés en adultos. **Metodología.** Se realizó una búsqueda y revisión bibliográfica empleando 3 palabras clave: estrés tratado con THC y CBD, stress and cannabis, treatment and stress and cannabis o marihuana empleando base de datos de alto impacto como PubMed, ScieLO, Scopus, Web of Science, Springer, Medline, Taylor & Francis, Redalyc, a través de las bases digitales de la Universidad Católica de Cuenca. **Resultados.** Varios de estos estudios que se citan en esta investigación, nos indican que estos metabolitos producen mejoras significativas en la mayoría de los pacientes. Los síntomas alcanzaron mejoras bajo el efecto de una dosificación flexible siguiendo un régimen estricto de cannabidiol y tetrahidrocannabinol. **Conclusión.** Los datos recopilados en este estudio han mostrado beneficios terapéuticos, por lo cual es crucial una investigación continua en este campo para comprender mejor los riesgos y beneficios de estos compuestos en el contexto del manejo del estrés en adultos. **Área de estudio general:** medicina. **Área de estudio específica:** uso terapéutico del cannabis medicinal. **Tipo de estudio:** Revisión bibliográfica.

**Abstract**

**Introduction.** Stress is a disorder caused by physical or emotional events that affect the organism's homeostasis causing significant health alterations. In the 21st century, therapies based on medicinal plants have been developed, including those that can treat diseases of the Central Nervous System. The use of phytocannabinoids such as THC and CBD

---

have proven to be highly effective in reducing stress but are controversial due to their recreational use and regulations. **Objective.** The purpose of this article is to review the existing scientific evidence on both the beneficial and harmful effects of using THC and CBD in treating stress in adults. **Methodology.** Literature searches and reviews were carried out using three keywords: stress treated with THC and CBD, stress and cannabis, treatment and stress, and cannabis or marijuana through high-quality databases such as PubMed, SciELO, Scopus, Web of Science, Springer, Medline, Taylor & Francis, and Redalyc, through the online databases of the Catholic University of Cuenca. **Results.** Several of these studies cited in this research indicate that these metabolites cause significant improvements in all patients. Symptoms achieved improvements under the effect of flexible dosing following a strict regimen of cannabidiol and tetrahydrocannabinol. **Conclusion.** The data collected in this study have shown therapeutic benefits, so further research in this field is crucial to understand better the risks and benefits of these compounds in adult stress management.

---

## Introducción

El estrés puede ser ocasionado por una amplia variedad de situaciones tanto físicas como emocionales, alterando la homeostasis del organismo. La Organización Mundial de la Salud define al estrés como una agrupación de reacciones fisiológicas que disponen al organismo para defenderse (1,2). En tal sentido, el organismo se mantendrá en un estado de alerta frente a cualquier cambio que se presente, el cuerpo estimulará un determinado nivel de respuesta hasta alcanzar su objetivo, retornando a su estado original una vez que ha finalizado el estímulo (2). El inconveniente surge cuando en determinadas situaciones como el exceso de trabajo, el entorno competitivo, la presión social y económica, el organismo, de manera inconsciente, lo detecta como una amenaza, que si se mantiene de forma persistente generará cambios orgánicos y funcionales significativos suscitando un estado de agotamiento (2).

El estrés puede manifestarse en cualquier etapa de la vida, en particular en la adultez, a pesar de la madurez que la persona puede haber logrado en este punto. De hecho, es justamente en esta etapa que pueden incrementarse el número de factores estresantes

causando problemas psicológicos, emocionales y fisiológicos, frecuentemente asociados a la búsqueda de estabilidad profesional y familiar. Este conjunto de factores que se asocian a mayores responsabilidades, perfeccionismo, autoexigencia, temor al fracaso, entre otros aspectos, generan tensión continua, debilitando progresivamente la capacidad de respuesta del individuo frente a estas situaciones (3,4).

En el siglo XXI han aparecido varios enfoques terapéuticos basados en el empleo de plantas medicinales con la intención de buscar nuevas alternativas para un amplio abanico de enfermedades incluyendo las del Sistema Nervioso Central (SNC) (5). En este contexto, plantas con reconocida actividad sobre el SNC han sido consideradas como potenciales tratamientos o como fuente de fitoquímicos para este tipo de enfermedades. De hecho, el cannabis es uno de los mejores ejemplos de plantas con metabolitos capaces de afectar el funcionamiento del SNC generando efectos que, desde la perspectiva terapéutica, son cada vez más interesantes y que generan creciente interés. Algunos estudios empleando fitocannabinoides, principalmente THC (delta-9-Tetrahidrocannabinol) y CBD (Cannabidiol), han mostrado la capacidad de reducir los niveles de estrés mediante la activación de receptores de cannabinoides CB1 y CB2, incrementando de forma conjunta la señalización que involucra estos receptores, resultando en una reducción de la transmisión sináptica en diversas partes del sistema nervioso central y periférico (6). Además, es importante destacar su capacidad de disminuir la liberación de factores inflamatorios por las células inmunes y gliales (7,8).

Múltiples investigaciones y ensayos han revelado que el uso de fitocannabinoides ha contribuido a la reducción de manera significativa del estrés, debido a las propiedades relajantes y ansiolíticas que presentan. Los datos de tales investigaciones han respaldado el gran valor terapéutico de estos metabolitos para la reducción del estrés y el mejoramiento del estado de salud del paciente, por lo que podrían constituir una opción terapéutica atractiva en el tratamiento del estrés. Sin embargo, el manejo de estos metabolitos ha desatado un sin número de polémicas relacionadas a aspectos regulatorios y de jurisdicción para uso terapéutico debido a sus efectos psicoactivos recreativos, distantes de los prometedores usos medicinales antes mencionados (9,10).

### Metodología

Se realizó una búsqueda y revisión bibliográfica empleando palabras como: Tratamiento con metabolitos del cannabis/ estrés tratado con THC Y CBD/ Tratamiento de estrés en adultos/ *stress and cannabis/ treatment and stress and cannabis or marihuana* en idioma inglés y español empleando base de datos que abarquen revistas indexadas reconocidas y de alto impacto en *PubMed, SciELO, Scopus, Web of Science, Springer, Google académico, Medline, Taylor & Francis, Redalyc*, a través de las bases digitales disponibles de la Universidad Católica de Cuenca.

Para una búsqueda más específica se empleó operadores booleanos como: Cannabis sativa AND Cannabinoides, Tetrahidrocannabinol OR Cannabidiol, Estrés AND Tetrahidrocannabinol, Tratamiento AND estrés AND Cannabinoides, incluyendo artículos de los últimos diez años (2013-2023).

De esta manera se obtuvieron un total de 72 artículos de revisión y originales, de los cuales se seleccionaron los de mayor novedad y relevancia para los respectivos objetivos planteados en este estudio. Se descartaron 38 trabajos por diversas razones tales como: no ajustarse con precisión al tema de revisión, el uso de THC y CBD para el estrés no era el principal enfoque del trabajo, se reiteraban contenidos o algunos de los estudios se enfocaban en el uso de cannabinoides en trastornos psiquiátricos. Además, se priorizaron estudios clínicos y no se consideraron estudios in vitro, ex vivo e in silico. De esta manera 31 trabajos constituyen la bibliografía de la presente revisión narrativa.

### Resultados

El estrés es una condición cada vez más prevalente en la sociedad moderna y se asocia con una serie de consecuencias negativas para la salud física y mental, el cual puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de los individuos. Los metabolitos CBD y THC presentes en la planta Cannabis sativa, comúnmente conocida como marihuana han despertado creciente interés por su potencial medicinal (9,10). De hecho, la evidencia científica sugiere que tanto el CBD y así como el THC podrían colaborar en el manejo del estrés en adultos. Estos compuestos activos son conocidos por tener efectos psicoactivos y terapéuticos en el cuerpo humano (11,12).

Aunque no produce efectos psicoactivos significativos, se ha demostrado que el CBD tiene propiedades medicinales que incluyen los efectos analgésicos, antiinflamatorios, ansiolíticos y anticonvulsivos. Además, se ha investigado su potencial en el tratamiento de trastornos neurológicos como la epilepsia, el trastorno de estrés postraumático y la esclerosis múltiple (13,14).

El THC es otro metabolito importante y responsable de los efectos psicoactivos asociados con el consumo de esta planta. Este se une a los receptores cannabinoides en el cerebro, lo que produce sensaciones de euforia, relajación y alteraciones en la percepción sensorial y cognitiva. Es importante destacar que tanto el CBD como el THC son metabolizados por el hígado a través de una serie de procesos enzimáticos. Estos procesos de metabolismo pueden variar según cada individuo y factores como la dosis administrada y la vía de administración (15,16). En este aspecto, el THC administrado por vía oral tiene una biodisponibilidad que oscila entre el 5% y el 20% en casos clínicos controlados, no obstante, en algunos pacientes la biodisponibilidad es menor debido a modificaciones en la degradación gástrica (efecto de primer paso). El CBD también presenta una biodisponibilidad que oscila entre 13 al 19% por vía oral (17,18).

El THC es el componente psicoactivo primario predominante en el cannabis, cuyo efecto analgésico y psicoactivo se debe, en gran parte, a su capacidad de actuar como agonista parcial de los receptores cannabinoides endógenos tipo 1 (CB1) y tipo 2 (CB2), los cuales se encuentran principalmente en el sistema nervioso central y el sistema inmunológico. Los receptores CB1 se encuentran acoplados a la proteína G y se ubican en diferentes regiones cerebrales, como el cerebelo, el hipocampo y los ganglios basales (17,19). La función de los agonistas CB1, es regular negativamente la neurotransmisión a través de neuronas gabaérgicas y glutamatérgicas. Se cree que este mecanismo es el responsable de los efectos psicotrópicos del THC, que incluyen la regulación de las emociones, la coordinación motora y la cognición (20).

Sin embargo, el CBD funciona de manera muy distinta, este componente no se conecta mucho o apenas se conecta con los receptores CB1 o CB2. Entonces, bloquea la unión del THC al receptor CB1, que suele intensificar varios efectos en las células, como cambiar los niveles de calcio dentro de ellas o producir efectos antioxidantes. A diferencia del THC, el CBD no provoca efectos psicoactivos. Además, el CBD actúa de manera importante en los receptores serotoninérgicos 5-HT 1A, siendo un potente activador, lo cual ayuda a que el CBD, incluso en dosis bajas, sea efectivo para reducir el dolor, la ansiedad y el estrés (21,22).

Para el tratamiento del estrés una micro dosificación puede ser beneficiosa debido a los efectos bifásicos de los cannabinoides. El THC puede ayudar a controlar la ansiedad en dosis bajas y en dosis altas podría desarrollar aún más. Al igual que el CBD en dosis bajas puede ayudar a la ansiedad, pero un estudio afirma que puede promover el despertar y en dosis altas puede inducir a la somnolencia. Al tener el CBD un efecto ansiolítico pueden activar el receptor de serotonina 5HT1A (23).

Durante las últimas décadas varios estudios y ensayos clínicos han evaluado el uso de CBD y THC como posible tratamiento para el estrés, y se han obtenido resultados prometedores. En diversos estudios se ha demostrado un aumento en la señalización de los receptores endocannabinoides, aminorando la transmisión sináptica a nivel del Sistema Nervioso Central. Algunos de estos hallazgos se describen a continuación:

Por ejemplo conforme a Li et al. (2022) (24), en un estudio realizado en São Paulo-Brasil, con el fin de determinar los efectos del CBD sobre los niveles plasmáticos de cortisol (hormona asociada al estrés), aplicada en una muestra de 11 personas voluntarias entre 18 y 60 años, sin ningún antecedente de abuso o dependencia de drogas. Los resultados fueron muy prometedores, indicando una disminución muy significativa de los niveles de cortisol con dosis de 300 y 600 mg de CBD (24).

De igual manera Appiah-Kusi et al. (2020) (25), en una investigación realizada en el sur de Londres, el objetivo fue conocer si el CBD puede ayudar a normalizar los niveles de

estrés en el cuerpo del cual se contó con una muestra de 52 pacientes, de los cuales 32 presentaban riesgo de psicosis (CHR) y 26 estaban sanos (HC). Estos fueron sometidos a una prueba de estrés social de Trier (paradigma de inducción de estrés). La mitad del grupo experimental recibió 600 mg de CBD por vía oral al día y la otra mitad recibieron cápsulas de placebo idénticas (CHR-P) durante 1 semana. Los resultados demostraron que la concentración de cortisol asociada con la exposición al estrés fue mayor en los controles HC, mientras que en los pacientes con CHR-P, y CHR la concentración fue menor (25).

Por su parte Hindocha et al. (2020) (26), en una investigación ejecutada en Denver-Colorado centrada en los efectos del CBD mediante la administración oral en pacientes con síntomas de estrés crónico. Se contó con una muestra de 11 pacientes, bajo medicación durante 8 semanas con una dosis flexible de una cápsula de 25 mg de CBD por día, siguiendo un régimen estricto. En la evaluación postratamiento y tras un seguimiento diario, se detectó que el 80 % del grupo experimental tuvo una reducción de la gravedad de los síntomas (ansiedad, bajo estado de ánimo, pesadillas) después de las ocho semanas consecutivas de tratamiento. Estos resultados fueron muy satisfactorios, indicando de tal manera que la mayor parte de los pacientes toleraron muy bien el CBD sin ninguna interrupción en el tratamiento causado por la aparición de efectos secundarios graves (26).

Complementariamente Childs et al. (2017), desarrollaron un estudio en Chicago-Estados Unidos, con el objetivo de conocer la efectividad del CBD para reducir los efectos relacionados con el estrés, mediante la prueba de estrés social de Trier. Se usó una muestra de 42 pacientes consumidores no diarios de cannabis de 18 a 40 años de sexo masculino y femenino. En el proceso, al grupo experimental se le administró una dosis oral de 7,5 mg de THC y otra dosis de 12,5 mg. Los resultados evidenciaron que la dosis más baja tuvo un efecto favorable, reduciendo la duración de las respuestas emocionales negativas al estrés. Por el contrario, la dosis más alta produjo aumentos pequeños pero significativos en el estado de ánimo negativo durante el ensayo (27).

Actualmente, no existe suficiente evidencia científica que respalde el uso de *C. sativa* para el tratamiento del estrés en Ecuador. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el uso de cannabis para fines medicinales debe ser supervisado por un médico y debe cumplir con las regulaciones y leyes locales. En Ecuador, según el Acuerdo Ministerial 148, el uso de cannabis medicinal es legal bajo ciertas condiciones y debe ser prescrito por un médico autorizado. Además, es importante destacar que el consumo de cannabis puede tener efectos secundarios y riesgos potenciales, como aumento de la frecuencia cardíaca, cambios de humor, disminución de la capacidad cognitiva y de la coordinación, entre otros (28).

A pesar de los hallazgos prometedores, es necesario abordar varios desafíos para la utilización eficaz del CBD y THC en el manejo para el tratamiento del estrés en adultos. En primer lugar, aunque estudios sugieren que el CBD y THC pueden tener propiedades ansiolíticas y antiestrés, el consumo crónico de los mismos se ha asociado a un mayor riesgo de dependencia y abuso de cannabis, especialmente en individuos vulnerables. Este aspecto debe tenerse en cuenta al evaluar los riesgos y beneficios del uso terapéutico (29).

De la misma manera, tanto el THC como el CBD pueden ocasionar efectos adversos como alteraciones de la percepción, deterioro de la memoria y dificultades cognitivas en algunas personas. La evaluación cuidadosa de los riesgos y beneficios individuales, así como la selección adecuada de la dosis y la forma de administración, son cruciales a la hora de considerar el uso terapéutico de los metabolitos de *C. sativa* en el estrés en adultos (30). Es importante tener en cuenta que la investigación sobre los cannabinoides y su uso terapéutico está en curso, y es posible que en el futuro se produzcan avances que aporten más información sobre su eficacia y seguridad en el tratamiento del estrés. Sin embargo, en la actualidad se necesitan más pruebas científicas para respaldar su uso generalizado (31).

### Discusión

El estrés es una condición que tiene un impacto significativo en la salud de las personas. Según los datos presentados, el uso de fitocannabinoides presentes en *Cannabis sativa*, como el CBD y el THC presentan una relativa eficacia para el manejo del tratamiento del estrés en adultos. Su acción se ejerce con la intervención de receptores cannabinoides (CB1 y CB2) los cuales interactúan con el sistema endocannabinoide modulando de esta forma la actividad neuronal en regiones del cerebro involucradas en la respuesta al estrés. De igual forma el CBD influye en la respuesta del eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal (HPA) ante situaciones de estrés, limitando la liberación de cortisol (hormona del estrés) y atenuando los efectos negativos del estrés en el organismo (31).

Varios de estos estudios que se citan en esta investigación, nos indican que estos metabolitos producen mejoras significativas en la gran mayoría de los pacientes. Los síntomas alcanzaron mejoras bajo el efecto de una dosificación flexible, siguiendo un régimen estricto de cannabidiol y tetrahidrocannabinol.

Por su parte, la manifestación de los efectos adversos no tuvo gran relevancia clínica que perjudique la integridad y estado de salud. Adicionalmente, resulta relevante considerar que en aquellos pacientes que recibieron un solo tipo de cannabinoide como lo es el CBD, en comparación con aquellos que recibieron tratamiento con CBD y THC, obtuvieron resultados más eficaces en la reducción y mejoría de síntomas, tomando en cuenta que no existió efectos adversos graves que alteren su estado de salud (31). En este sentido, tomando en cuenta lo mencionado por Hindocha et al. (2020) (26), el abordaje terapéutico

con estos metabolitos es seguro y eficaz contra el estrés, siempre y cuando exista un riguroso y estricto manejo de dosificación de estos.

En términos del tamaño de la muestra, vale la pena señalar que en los pocos estudios con resultados que favorecen a los pacientes diagnosticados con estrés, los cuales fueron sometidos a la administración oral de estos compuestos (THC y CBD), el número de participantes a menudo fue bastante pequeño, lo que es una limitación desde el punto de vista estadístico y por ende no permite aún extrapolar estos hallazgos preliminares a toda la población. Por estos motivos, aunque los resultados muestran potencial terapéutico de estas moléculas para el tratamiento del estrés, las limitaciones mencionadas generan la necesidad de realizar nuevos estudios utilizando muestras más representativas.

### Conclusiones

- La utilización del THC y el CBD como tratamientos para el estrés en adultos ha sido objeto de estudio en la investigación científica contemporánea. Aunque estos compuestos obtenidos del cannabis han mostrado algunos beneficios terapéuticos, es crucial reconocer y comprender también sus posibles efectos negativos, especialmente en el contexto del manejo del estrés. Es esencial destacar que la respuesta a estos compuestos puede variar considerablemente entre individuos, dependiendo de factores genéticos, ambientales y de salud. Antes de considerar el THC o el CBD como tratamiento para el estrés, es imperativo que los individuos busquen orientación médica profesional y estén informados sobre los riesgos potenciales, así como, sobre las alternativas terapéuticas respaldadas por evidencia científica sólida. La investigación continua en este campo es esencial para comprender mejor los riesgos y beneficios de estos compuestos en el contexto del manejo del estrés en adultos.

### Conflicto de intereses

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

### Declaración de contribución de los autores

Los autores contribuyeron en partes iguales en la elaboración del artículo.

### *Referencias Bibliográficas*

1. Santana YL, Berasategui YD, Hernández YC, Rodríguez RL. Estrés, el “gran depredador”. Rev Inf Científica. 2014;84(2):375-84. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551757261019>.

2. Ávila J. El estrés un problema de salud del mundo actual. *Rev CON-Cienc.* 2014;2(1):117-25. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2310-02652014000100013&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2310-02652014000100013&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
3. Aguilar MEB. El estrés y su influencia en la calidad de vida. *MULTIMED [Internet]*. 17 de enero de 2018 [citado 14 de enero de 2024];21(6). Disponible en:  
<https://revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/688>
4. Nieto R, Agustín E. Apego, Cortisol y estrés en adultos, una revisión narrativa. *Rev Asoc Esp Neuropsiquiatría.* marzo de 2015;35(125):53-77. Disponible en:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0211-57352015000100005&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-57352015000100005&lng=es). <https://dx.doi.org/10.4321/S0211-57352015000100005>.
5. Awuchi CG. Plants, phytochemicals, and natural practices in complementary and alternative system of medicine for treatment of central nervous system disorders. *Int J Food Prop.* 2023;26(1):1190-213. DOI:10.1080/10942912.2023.2205039
6. Zhang SS, Zhang NN, Guo TT, Sheen LY, Ho CT, Bai NS. The impact of phyto- and endo-cannabinoids on central nervous system diseases : A review. *J Tradit Complement Med.* enero de 2023;13(1):30-8. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36685079/>. DOI: 10.1016/j.jtcme.2022.10.004
7. Erukainure OL, Matsabisa MG, Salau VF, Erhabor JO, Islam MS. Cannabis sativa L. Mitigates Oxidative Stress and Cholinergic Dysfunction; and Modulates Carbohydrate Metabolic Perturbation in Oxidative Testicular Injury. *Comp Clin Pathol.* 2021;30(2):241-53. Disponible en: <https://doi-org.vpn.ucacue.edu.ec/10.1007/s00580-021-03200-9>. DOI: 10.1007/s00580-021-03200-9
8. Pereira SR, Hackett B, O'Driscoll DN, Sun MC, Downer EJ. Cannabidiol modulation of oxidative stress and signaling. *Neuronal Signal.* 2021;5(3):1-18. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34497718/>. DOI: 10.1042/NS20200080
9. Singewald N, Sartori SB, Reif A, Holmes A. Alleviating anxiety and taming trauma: Novel pharmacotherapeutics for anxiety disorders and posttraumatic stress disorder. *Neuropharmacology.* 2023;226. DOI: 10.1016/j.neuropharm.2023.109418
10. Alteba S, Korem N, Akirav I. Cannabinoids reverse the effects of early stress on neurocognitive performance in adulthood. *Learn Mem Cold Spring Harb N.* julio

de 2016;23(7):349-58. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27317195/>. DOI: 10.1101/lm.041608.116

11. Hazekamp A, Ware MA, Muller-Vahl KR, Abrams D, Grotenhermen F. The Medicinal Use of Cannabis and Cannabinoids—An International Cross-Sectional Survey on Administration Forms. *J Psychoactive Drugs*. 1 de julio de 2013;45(3):199-210. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/02791072.2013.805976>. DOI: DOI:10.1080/02791072.2013.805976
12. Mouhamed Y, Vishnyakov A, Qorri B, Sambhi M, Frank SS, Nowierski C, et al. Therapeutic potential of medicinal marijuana: an educational primer for health care professionals. *Drug Healthc Patient Saf*. 31 de diciembre de 2018; 10:45-66. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2147/DHPS.S158592> DOI: 10.2147/DHPS.S158592
13. Inzunza-C G, Peña-V A. From cannabis to cannabinoids a medical- scientific perspective. *Rev Médica Univ Autónoma Sinaloa REVMEDUAS*. 4 de enero de 2023;9(2):96-114. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=108883>
14. Galván G, Guerrero-Martelo M, Hoz FVD la. Cannabis: A cognitive illusion\*. *Rev Colomb Psiquiatr*. 2017;46(2):95-102. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/806/80650840007/html/>
15. Rodríguez-Venegas E de la C, Fontaine-Ortiz JE, Rodríguez-Venegas E de la C, Fontaine-Ortiz JE. Situación actual de Cannabis sativa, beneficios terapéuticos y reacciones adversas. *Rev Habanera Cienc Médicas [Internet]*. diciembre de 2020 [citado 1 de junio de 2023];19(6). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1729-519X2020000700008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1729-519X2020000700008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
16. Zarranz-Imirizaldu JJ, Franco-Gay ML, López-Vivanco G, Ogando-Rodríguez J, Zárata J del AO de. Aportación del uso medicinal de los derivados del cannabis: una revisión de su potencial eficacia clínica y riesgos. *Gac Médica Bilbao*. 5 de julio de 2018;115(2):83-95. Disponible en: <https://gacetamedicabilbao.eus/index.php/gacetamedicabilbao/article/view/665>
17. Rivera-Olmos VM, Parra-Bernal MC. Cannabis: efectos en el sistema nervioso central. Consecuencias terapéuticas, sociales y legales. *Rev Médica Inst Mex Seguro Soc*. 15 de septiembre de 2016;54(5):626-34. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=67887>

18. Kuret T, Kreft ME, Romih R, Veranič P. Cannabidiol as a Promising Therapeutic Option in IC/BPS: In Vitro Evaluation of Its Protective Effects against Inflammation and Oxidative Stress. *Int J Mol Sci.* 2023;24(5). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36902479/>. DOI: 10.3390/ijms24055055
19. Hill MN, Bierer LM, Makotkine I, Golier JA, Galea S, McEwen BS, et al. Reductions in Circulating Endocannabinoid Levels in Individuals with Post-Traumatic Stress Disorder Following Exposure to the World Trade Center Attacks. *Psychoneuroendocrinology.* diciembre de 2013;38(12): 10.1016/j.psyneuen. 2013.08.004. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3870889/>. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2013.08.004
20. Henson JD, Vitetta L, Hall S. Tetrahydrocannabinol and cannabidiol medicines for chronic pain and mental health conditions. *Inflammopharmacology.* 2022;30(4):1167-78. Disponible en: <https://doi-org.vpn.ucacue.edu.ec/10.1007/s10787-022-01020-z> . DOI: 10.1007/s10787-022-01020-z
21. Casadiego-Mesa AF, Lastra-Bello SM. Cannabis sintético: aspectos toxicológicos, usos clínicos y droga de diseño. *Rev Fac Med.* julio de 2015;63(3):501-10. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0120-00112015000300018&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-00112015000300018&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
22. Islas-Andrade S, Rocha-Arrieta LL, Arrieta O, Celis MA, Domínguez-Cherit J, Lifshitz A, et al. Cannabinoides y su uso terapéutico. *Gac Médica México.* febrero de 2023;159(1):1-2. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0016-38132023000100001&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0016-38132023000100001&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
23. Moscoso M, Delgado E. La teoría del estrés crónico como modelo científico en neurociencia cognitiva. *Rev Investig En Psicol.* 15 de junio de 2015;18(1):167-80. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/psico/article/view/11786> . DOI: 10.15381/rinvp.v18i1.11786
24. Li Y, Wu Q, Li X, Von Tungeln LS, Beland FA, Petibone D, et al. In vitro effects of cannabidiol and its main metabolites in mouse and human Sertoli cells. *Food Chem Toxicol.* 1 de enero de 2022; 159:112722. Disponible en: <https://europepmc.org/articles/PMC10123765> . DOI: 10.1016/j.fct.2021.112722

25. Appiah-Kusi E, Petros N, Wilson R, Colizzi M, Bossong MG, Valmaggia L, et al. Effects of short-term cannabidiol treatment on response to social stress in subjects at clinical high risk of developing psychosis. *Psychopharmacology (Berl)*. 1 de abril de 2020;237(4):1121-30. Disponible en: <https://doi-org.vpn.ucacue.edu.ec/10.1007/s00213-019-05442-6> . DOI: 10.1007/s00213-019-05442-6
26. Hindocha C, Cousijn J, Rall M, Bloomfield MAP. The Effectiveness of Cannabinoids in the Treatment of Posttraumatic Stress Disorder (PTSD): A Systematic Review. *J Dual Diagn*. 2 de enero de 2020;16(1):120-39. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/15504263.2019.1652380>
27. Childs E, Lutz JA, de Wit H. Dose-related effects of delta-9-THC on emotional responses to acute psychosocial stress. *Drug Alcohol Depend*. 1 de agosto de 2017; 177:136-44. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6349031/> . DOI: 10.1016/j.drugalcdep.2017.03.030
28. Avalos MBB, Marín LKE, Noriega AMM. El cannabis como agente terapéutico en Ecuador, repercusión económica contable. *Rev Cuba Reumatol*. 8 de abril de 2023;25(2):1127. Disponible en: <https://revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/1127>
29. O'Sullivan SE, Stevenson CW, Laviolette SR. Could Cannabidiol Be a Treatment for Coronavirus Disease-19-Related Anxiety Disorders? *Cannabis Cannabinoid Res*. 1 de febrero de 2021;6(1):7-18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33614948/>  
. DOI: 10.1089/can.2020.0102
30. Glodosky NC, Cuttler C, McLaughlin RJ. A review of the effects of acute and chronic cannabinoid exposure on the stress response. *Front Neuroendocrinol*. octubre de 2021; 63:100945. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34461155/> . DOI: 10.1016/j.yfrne.2021.100945
31. Kebede L, Masoomi Dezfooli S, Seyfoddin A. Medicinal cannabis pharmacokinetics and potential methods of delivery. *Pharm Dev Technol*. 7 de febrero de 2022;27(2):202-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10837450.2022.2035748> .DOI: 10.1080/10837450.2022.2035748

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



#### Indexaciones

