

ISSN 2697-3391

ANATOMÍA DIGITAL

Revista Científica Indexada
Revisada por pares ciegos

VOL 8 NUM 2.1
DIAGNÓSTICO
MÉDICO

ABRIL-MAYO
2025

www.anatomiadigital.org
www.cienciadigitalaeditorial.com

latindex
catálogo 2.0

ERIH PLUS
EUROPEAN REFERENCE INDEX FOR THE
HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES



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.
- 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 REVISTA CIENCIA DIGITAL



Contacto: Ciencia Digital, Ambato- Ecuador

Teléfono: 0998235485

Publicación:

w: www.cienciadigital.org

w: www.cienciadigitaleditorial.com

e: luisefrainvelastegui@cienciadigital.org

e: luisefrainvelastegui@hotmail.com

Director General

Dr.C. Efraín Velastegui López. PhD. ¹

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

Albert Szent-Györgyi

¹ 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. Eficacia de las Técnicas de Reproducción Asistida: Fecundación In Vitro (FIV) e Inyección Intracitoplasmática de Espermatozoides (ICSI)

(Evelyn Johanna Solano Benalcázar, Ariana Nicole Sari Yáñez, Víctor Peñafiel Gaibor, Verónica Gabriela López Ullauri)

06-18

2. Evaluación Integral de la Hipoacusia por trauma craneal: Fisiopatología, Diagnóstico y Tratamiento

(Ariana Nicole Sari Yáñez, Nicole Estefanía Malliquinga Salazar, Sara Abigail Paredes Pilco, Víctor Peñafiel Gaibor)

19-33

3. Perspectivas de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas: una revisión integrativa

(Adriana Paola Parrales Remache, Meilyn Piedad Cortez Romero, Angela María Quintero De Contreras, Eddison Josué Ramírez Merchán)

34-58

4. Calidad de vida relacionada a la salud oral en los pacientes adultos de las clínicas odontológicas de la Universidad Católica de Cuenca

(Michelle María Aguilar Granda, María de Lourdes Cedillo Armijos)

59-76

5. Determinación de Escherichia coli / Coliformes spp., en tilapias frescas expendido en el mercado feria libre "el Arenal" de la ciudad de Cuenca año 2024

(Melissa Natalia Perez Zambonino, Lizbeth Nayeli Rodas Chillogalli, Silvia Monserrath Torres Segarra)

77-90

6. Microbiota fecal en el tratamiento de la vaginitis bacteriana recurrente. Revisión bibliográfica

(Alexandra Elizabeth Jijón Calero, Yajaira Monserrath Belalcázar Sánchez)

91-106

7. Rotavirus en terneros: factores de riesgo, manifestaciones clínicas y nuevas estrategias terapéuticas

(Andrea Belén Castro Barreno, Marco Antonio Rosero Peñaherrera)

107-126

8. Fagoterapia como alternativa para infecciones multidrogoresistentes por *Klebsiella Pneumoniae*, revisión de la literatura

(Josafat David Barragán Cusme, Carmen Variña Barba Guzmán)

127-143



Eficacia de las Técnicas de Reproducción Asistida: Fecundación In Vitro (FIV) e Inyección Intracitoplasmática de Espermatozoides (ICSI)

Efficacy of Assisted Reproduction Techniques: In Vitro Fertilization (IVF) and Intracytoplasmic Sperm Injection (ICSI)

- ¹ Evelyn Johanna Solano Benalcázar  <https://orcid.org/0009-0009-7825-2893>
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
esolano1425@uta.edu.ec
- ² Ariana Nicole Sari Yáñez  <https://orcid.org/0009-0008-7576-8002>
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
asari4346@uta.edu.ec
- ³ Víctor Peñafiel Gaibor  <https://orcid.org/0000-0003-3286-4797>
Docente Investigador Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
vi.penafiel@uta.edu.ec
- ⁴ Verónica Gabriela López Ullauri  <https://orcid.org/0000-0001-6505-5166>
Escuela Superior Politécnica de Chimboraz
veronicag.lopez@esepoch.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/02/2025

Revisado: 15/03/2025

Aceptado: 08/04/2025

Publicado: 08/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3388>

Cítese: Solano Benalcázar, E. J., Sari Yáñez, A. N., Peñafiel Gaibor, V., & López Ullauri, V. G. (2025). Eficacia de las técnicas de reproducción asistida: fecundación in vitro (FIV) e inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI). Anatomía Digital, 8(2.1), 6-18. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3388>



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

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:

infertilidad,
fertilización in vitro,
inyección
intracitoplasmática
de espermatozoides,
inseminación, factor
masculino.

Resumen

Introducción. La infertilidad es una condición relativamente común en la población general que llega a afectar hasta al 15% de las parejas a nivel mundial, y en la actualidad, los procedimientos e intervenciones utilizadas para asistir la reproducción no son totalmente capaces de cubrir por completo la tasa de éxito, generando alta controversia en el uso de FIV y/o ICSI. **Objetivo.** Evaluar la efectividad de la fertilización in vitro (FIV) y la inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI) como tratamientos para la infertilidad, considerando la causa probable, analizando los mecanismos fundamentales de cada técnica, sus ventajas, desventajas y las opciones terapéuticas más adecuadas según las características de cada pareja. **Metodología.** Se realizó una búsqueda en bases de datos científicas seleccionando artículos basados en confiabilidad, validez y relevancia clínica, priorizando publicaciones en inglés y español de los últimos 5 años, se eligieron 15 artículos de alto nivel de evidencia que cumplieron con los criterios establecidos. **Resultados.** La fecundación in vitro mostró cierto grado de superioridad frente a la ICSI con relación a la tasa de fertilización, sin embargo, esta última tuvo una mayor tasa de embriones de buena calidad, aunque el resultado no fue significativamente mayor. Finalmente, se pudo establecer que la tasa de nacidos vivos es indirectamente proporcional a la edad materna, independientemente del procedimiento realizado. **Conclusión.** La fecundación in vitro se ha convertido en la técnica de reproducción asistida de elección en diversas condiciones como la infertilidad inexplicada, endometriosis, y problemas ováricos y masculinos, no así la ICSI, misma que se reserva para casos específicos de infertilidad masculina a pesar de su mayor intervencionismo. Cada enfoque tiene sus propias indicaciones y consideraciones, destacando la importancia de una selección cuidadosa basada en el diagnóstico individual.

Área de estudio general: Medicina

Área de estudio específica: Ginecología y Obstetricia.

Tipo de estudio: Revisión Bibliográfica.

Keywords:**Abstract**

Infertility, in vitro fertilization, intracytoplasmic sperm injection, insemination, male factor.

Introduction. Infertility is a relatively common condition in the general population, affecting up to 15% of couples worldwide. Currently, the procedures and interventions used to assist reproduction are not fully capable of achieving a complete success rate, generating significant controversy regarding the use of IVF and/or ICSI. **Objective.** To evaluate the effectiveness of in vitro fertilization (IVF) and intracytoplasmic sperm injection (ICSI) as treatments for infertility, considering the probable cause. This includes analyzing the fundamental mechanisms of each technique, their advantages, disadvantages, and the most suitable therapeutic options according to the characteristics of each couple. **Methodology.** A search was conducted in scientific databases, selecting articles based on reliability, validity, and clinical relevance, prioritizing publications in English and Spanish from the last five years. Fifteen high-evidence articles that met the established criteria were selected. **Results.** In vitro fertilization showed some degree of superiority over ICSI regarding fertilization rates; however, ICSI resulted in a higher rate of high-quality embryos, although the difference was not statistically significant. Ultimately, it was determined that the live birth rate is indirectly proportional to maternal age, regardless of the procedure performed. **Conclusion.** In vitro fertilization has become the preferred assisted reproductive technique for various conditions such as unexplained infertility, endometriosis, and ovarian and male factors. On the other hand, ICSI is reserved for specific cases of male infertility despite its higher level of intervention. Each approach has its own indications and considerations, emphasizing the importance of careful selection based on individual diagnosis. **General Area of Study:** Medicine
Specific area of study: Gynecology and Obstetrician.
Type of study: Bibliography Review.

1. Introducción

La infertilidad, según la Sociedad Europea para la Reproducción Humana y Embriología se define como una condición en la que existe imposibilidad para lograr un embarazo

después de haber mantenido relaciones sexuales regulares sin protección por al menos 12 meses, en donde intervienen factores que producen alteraciones de la reproducción en uno o ambos integrantes de la pareja, estimándose que aproximadamente un 15% de parejas a escala mundial padecen infertilidad, siendo esta afección más prevalente en las mujeres. (1,2).

Desde la década de los 80 se han planteado y perfeccionado técnicas de reproducción asistida (TRA) que han permitido lograr la concepción, actualmente el tratamiento que ha presentado altas tasas de éxito es la fertilización in vitro (FIV), razón por la cual Robert Edwards fue galardonado con el Premio Nobel de Medicina en el 2010 al lograr el nacimiento de la primera bebé probeta en el año 1978. (2,3).

Actualmente existen diversas técnicas de reproducción asistida e incluso se considera el surgimiento de la NPT (Natural Procreative Technology), la misma que se basa en identificar la causa de la infertilidad y buscar solucionarla mediante tratamientos médicos convencionales para evitar recurrir a técnicas de concepción artificiales, por su parte entre las TRA se mencionan las siguientes: inseminación artificial (IA), fecundación in vitro convencional (FIV), inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI), transferencia de embriones y diagnóstico genético preimplantacional (DGP), en particular, en este texto se pretende evaluar la eficacia de dos de las técnicas comúnmente utilizadas buscando identificar bajo qué parámetros se prefiere la utilización de una técnica en comparación a la otra para el manejo de la infertilidad, identificando riesgos prenatales y perinatales entre las parejas que optaron por un tratamiento de FIV o ICSI. (4–6).

La fertilización in vitro es una técnica basada en la fecundación extracorpórea, en primera instancia es necesario ejercer acciones que permitan conseguir la estimulación ovárica controlada mediante el uso de medicamentos como la gonadotropina coriónica humana, administrados por vía subcutánea o intramuscular, para de esta manera obtener varios folículos a partir de los cuales se extraerán ovocitos, mismos que serán fertilizados y una vez que éstos progresen sean transferidos a la cavidad uterina en un tiempo aproximado de tres a cinco días, optando por realizar dicha transferencia cuando el cultivo se encuentre en etapa de blastocisto. Finalmente, se menciona que el ciclo completo de FIV dura alrededor de dos semanas. (3,7).

En un inicio se planteaba que la FIV fue ideada con el objetivo de brindar tratamiento a mujeres con diagnóstico de infertilidad tubárica, sin embargo, al día de hoy se reconoce como una TRA de elección en casos de infertilidad inexplicada, endometriosis, disfunción ovárica resistente a la inducción farmacológica de la ovulación, crío preservación de ovocitos en pacientes oncológicos, preservación de la fertilidad e infertilidad por factores masculinos por ejemplo, recuento de espermatozoides móviles <3 millones, cabe mencionar que en un ciclo común de FIV se fertilizan alrededor de 8

ovocitos y se transfieren de 3 a 5 por lo que, la tasa de embarazos múltiples incrementa considerablemente en pacientes que se han sometido a esta técnica. (8,9).

En contraste, la inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI) es una técnica en la cual se selecciona un solo espermatozoide y se inserta directamente en el citoplasma de un ovocito maduro, pese a que este procedimiento forma parte de un ciclo de FIV se considera que debe ser reservado en casos de infertilidad masculina en los que se haya detectado alteraciones en las características del semen como oligozoospermia, astenozoospermia, teratozoospermia, ausencia de conductos deferentes, anticuerpos anti espermatozoides o que han experimentado tasas de éxito nulas o bajas en ciclos de fertilización in vitro previas, asociada a mayor tasa de éxito en comparación con las técnicas tradicionales de fertilización. Esta técnica supone mayor intervencionismo debido a que el ovocito se somete a manipulación enzimática que promueva un estado de madurez, luego se inyecta un espermatozoide inmovilizado con ayuda de una pipeta. (9,10).

Las técnicas de reproducción asistida han sido objeto de controversia en los aspectos éticos y morales, sin embargo, dichos conflictos no han impedido el avance, mejora y perfeccionamiento de las mismas, es por éste motivo que la fertilización in vitro se considera la técnica artificial de elección para el manejo de la infertilidad, el procedimiento por la cual se opte dependerá de las condiciones de la pareja infértil, por tal razón, se analizarán distintas variables con relación a la tasa de fertilización, embriones de buena calidad, nacidos vivos y el porcentaje de abortos espontáneos, con el objetivo de identificar cual deberá ser la técnica de elección rutinaria en estos casos. (11,12).

Objetivo general

Evaluar la efectividad de la fertilización in vitro (FIV) y la inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI) como tratamientos para la infertilidad, analizando los mecanismos fundamentales de cada técnica, sus ventajas, desventajas y las opciones terapéuticas para establecer un método de fertilización seguro.

Objetivos específicos

- Analizar los pilares básicos de cada procedimiento a realizar con relación a las parejas sometidas al estudio para demostrar la efectividad de cada intervención.
- Realizar una comparación entre las variables de ambos procedimientos, para identificar cuál es la técnica que representa menor riesgo y mayor tasa de efectividad.
- Evaluar los resultados y características de parejas sometidas a estas intervenciones con el propósito de identificar la incidencia de nacidos vivos sin complicaciones a corto y largo plazo

2. Metodología

Se ejecutó una búsqueda de artículos en varias bases de datos reconocidas en el campo científico y médico como: Science Direct, Web of Science, Elsevier, PubMed y Scielo. La elección de los artículos se basó en criterios de elegibilidad, que incluyeron: la confiabilidad de las fuentes, validez metodológica, pertinencia temática y relevancia en el ámbito clínico. El proceso de selección se realizó en dos fases: la primera, mediante una revisión de títulos y resúmenes y, en la segunda, se efectuó una evaluación completa de los artículos preseleccionados. Se dio prioridad a las publicaciones en inglés y español de los últimos 5 años (entre 2020 y 2025). En el proceso investigativo, se incluyeron metaanálisis, artículos de revisión y artículos originales que se encuentren en inglés y español, además estos debían ser publicados dentro de los últimos 5 años, estos documentos, debían contener información sobre la Fertilización in vitro y la inyección intracitoplasmática de espermatozoides, así como sus ventajas, desventajas, indicaciones y tasa de éxito. Por otro lado, los criterios de exclusión tuvieron varios puntos, entre ellos: que los documentos tengan una fecha de publicación superior a 5 años y que contengan técnicas diferentes a la FIV o ICSI.

3. Resultados

En un metaanálisis realizado por Huang et al. (5) es posible comparar la efectividad de la inyección intracitoplasmática de espermatozoides y de la fertilización in vitro mediante el estudio de cuatro variables: tasa de fertilización, tasa total de fracaso de fertilización, tasa de embriones de buena calidad y tasa de implantación, en donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 1. Efectividad de la inyección intracitoplasmática de espermatozoides y de la fertilización in vitro

VARIABLE	ICSI			FIV		
	EVENTOS	TOTAL	%	EVENTOS	TOTAL	%
Tasa de fertilización	1696	3618	46,88	2659	4311	61,68
Tasa total de fracaso de fertilización	166	3618	4,59	163	4311	3,78
Tasa de embriones de buena calidad	1846	3618	51,02	2118	4311	49,13
Tasa de implantación	817	3618	22,58	1021	4311	23,68

Fuente: Elaboración Propia.

Del total de la muestra, 3618 mujeres optaron por la ICSI y 4311 por la FIV; la tasa de fertilización es de 46,88% (ICSI) y de 61,68% (FIV); la tasa total de fracaso de fertilización tiene un porcentaje de 4,59% (ICSI) y 3,78% (FIV); la tasa de embriones de buena calidad es de 51,02% (ICSI) y 49,13% (FIV); finalmente, la tasa de implantación es de 22,58% (ICSI) y 23,68% (FIV). Así también, en un estudio realizado por Yovich et al. (13) a una población de 2343 mujeres, en donde, una muestra de 125 optó por un tratamiento con fertilización in vitro, una muestra de 1981 por inyección intracitoplasmática y las 237 mujeres restantes siguieron otros tipos de tratamientos,

muestra un análisis en el cual es posible determinar la tasa de nacidos vivos de acuerdo con el grupo etario de la madre y al método seleccionado, es decir inyección intracitoplasmática o fertilización in vitro. (5,13).

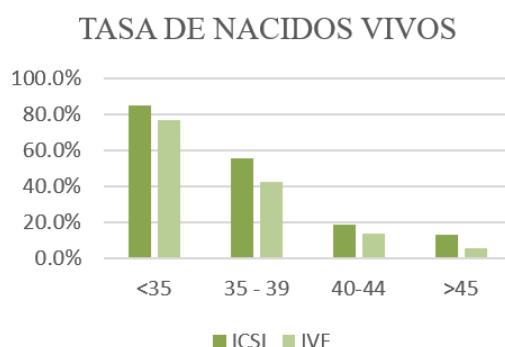


Figura 1. Tasa de Nacidos Vivos

El gráfico muestra la tasa de nacidos vivos registrados en los estudios de Yovich et al. (13) & Dang et al. (14) se aprecia que en el grupo <35 años corresponde al 85,2% (ICSI) y al 77% (FIV); en el grupo de 35-39 años es de 55,4% (ICSI) y al 42,3% (FIV); en el grupo de 40-44 años, 19% (ICSI) y al 14% (FIV); y, en el grupo >45 años corresponde al 13,3% (ICSI) y al 5,5% (FIV). (13,14).

Iwamoto et al. (15) presentaron un análisis retrospectivo en donde participó una muestra de 46967 pacientes, al igual que en el estudio de Yovich et al. (13) es posible determinar la tasa de nacidos vivos y, además, también es posible divisar la tasa de abortos espontáneos que se presentaron tras la aplicación de cada una de las técnicas, los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Tabla 2. Tasa de Nacidos Vivos y Abortos Espontáneos

VARIABLE	ICSI	FIV
NACIDOS VIVOS	60,9%	64,3%
ABORTOS ESPONTÁNEOS	11,3%	11,8%

Fuente: Elaboración Propia

El porcentaje de nacidos vivos para la ICSI es de 69,9%, por su parte, la FIV tiene un porcentaje de 64,3%, además se evidencia que la tasa de abortos espontáneos en la ICSI es de 11,3%, mientras que, para la FIV es de 11,8%. (13–15).

4. Discusión

La imposibilidad para lograr un embarazo después de mantener una vida sexual activa sin el uso de ningún método de planificación familiar durante al menos 12 meses se traduce

en un diagnóstico de infertilidad, problema que afecta hasta el 15% de la población mundial, y cuya prevalencia varía entre los diferentes grupos etarios de las parejas. Se debe recalcar que existen diferentes etiologías que se asocian a este problema, dentro de las cuales pueden estar relacionadas con diferentes factores que involucran alteraciones tanto en el sexo masculino como en el sexo femenino, razón por la cual es imprescindible realizar una evaluación completa de la pareja infértil, tomando en cuenta todos aquellos antecedentes de interés que pueda orientar al uso de una u otra técnica de reproducción asistida disponibles en la actualidad. (2,15).

Las terapias de reproducción asistida han ido mejorando con el paso de los años. Inicialmente, la fecundación in vitro era un procedimiento limitado al manejo de la infertilidad de origen femenino, sin embargo, actualmente es la técnica más utilizada para la concepción extracorpórea. En contraste a ello, la inyección intracitoplasmática de espermatozoides se orienta principalmente a la posibilidad de lograr la concepción cuando el afectado es el factor masculino en dependencia de diferentes alteraciones que interfieren en la producción adecuada de gametos masculinos. (6) (16)

Actualmente, debido a los diferentes conflictos éticos y morales, algunos expertos consideran una alternativa viable el uso de la “naprotecnología”, como método de reproducción basado en identificar la probable causa de infertilidad y buscar solucionarla a través de tratamientos médicos convencionales para evitar recurrir a técnicas de concepción artificiales. (6,7,12).

En los estudios previos se analizaron los resultados obtenidos, en donde se pudo identificar varias controversias entre las variables sujetas a estudio. Por un lado, en lo que corresponde a la tasa de fertilización, la FIV muestra cierto grado de superioridad frente a la ICSI, colocándola como una técnica factible en cuanto al objetivo de las TRA, sin embargo, debido a que en la ICSI es posible seleccionar un solo espermatozoide, se identificó que la tasa de embriones de buena calidad fue ligeramente superior en este grupo de pacientes aunque el porcentaje de superioridad no fue significativo frente a la FIV, por lo que esta variable no debería considerarse como indicativo al momento de seleccionar la TRA empleada. (2,5).

Por otro lado, en lo que concierne a la tasa de nacidos vivos, se pudo esclarecer que esta variable es indirectamente proporcional a la edad materna, puesto que a mayor edad existe una menor tasa de natalidad independientemente del procedimiento que haya sido utilizado como manejo de la infertilidad en las parejas. Se concibe también que el porcentaje de abortos espontáneos fue casi similar en ambos casos. (3).

Con la propagación y prevalencia de la ICSI, y con el propósito de minimizar las incidencias de fallos en la fecundación mediante la fertilización in vitro, numerosos centros de fertilidad eligen a la ICSI como la técnica principal, incluso sin cumplir con la

indicación específica. Los comités de práctica de la Sociedad Americana de Medicina Reproductiva (ASRM) y la Sociedad de Tecnología Reproductiva Asistida (SART) han llegado a la conclusión de que la evidencia disponible no respalda la utilización rutinaria de la ICSI para mejorar las tasas de embarazo clínico en parejas, debido a que ambos procedimientos mostraron resultados similares en base a las variables establecidas, por lo que se recomienda la realización de una FIV convencional como tratamiento de rutina y conservar la ICSI como una alternativa ante un ciclo de FIV fallido y las condiciones que se mencionaron en esta revisión asociadas principalmente a la infertilidad masculina. (9,11,13).

5. Conclusiones

- Entre ambas técnicas de reproducción asistida existen diferencias en cuanto al procedimiento que se lleva a cabo para lograr la concepción. Por un lado, la ICSI supone mayor intervencionismo debido a que requiere la manipulación enzimática del ovocito junto con la selección e inyección de un solo espermatozoide, por lo que se considera que debe reservarse en casos en los que existan tasas de FIV nulas, evitando aplicar esta técnica en pacientes con infertilidad inexplicable, baja reserva ovárica y/o edad materna avanzada. Por otro lado, la FIV convencional se constituye como la técnica preferida para el manejo rutinario de infertilidad.
- Se examinaron los resultados obtenidos revelando controversias entre las variables bajo estudio. Respecto a la tasa de fertilización, la FIV mostró cierta superioridad sobre la ICSI, posicionándola como una técnica viable en las TRA. Sin embargo, la capacidad de seleccionar un solo espermatozoide en la ICSI demostró una tasa de embriones de buena calidad, aunque este aumento no fue estadísticamente significativo en comparación con la FIV. Por lo tanto, esta variable no debe considerarse decisiva al momento de elegir la TRA. En relación con la tasa de nacidos vivos, se evidenció una relación inversa con la edad materna, ya que, a mayor edad, independientemente del procedimiento de manejo de la infertilidad utilizado, se observa una menor tasa de natalidad, además, se observó que el porcentaje de abortos espontáneos fue similar en ambos casos.
- La fecundación in vitro, inicialmente diseñada para tratar la infertilidad tubárica, ha evolucionado para convertirse en una técnica de reproducción asistida de elección en diversas condiciones, como la infertilidad inexplicable, endometriosis, y problemas ováricos y masculinos. Aunque la FIV presenta ventajas, como la fertilización de múltiples ovocitos, conlleva el riesgo de embarazos múltiples. En contraste, la inyección intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI) se reserva para casos específicos de infertilidad masculina, demostrando mayor eficacia en comparación con técnicas tradicionales, a pesar de su mayor intervencionismo.

Cada enfoque tiene sus propias indicaciones y consideraciones, destacando la importancia de una selección cuidadosa basada en el diagnóstico individual.

6. Conflicto de intereses

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

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

1. Santa María Ortiz J, Álvarez Silvestre E, Bermúdez González M. Influencia de la fecundación in vitro en los resultados maternos y neonatales en mujeres con edad materna avanzada. Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela [Internet]. 2022 [citado 23 de marzo de 2025]; 82(3): 329-339. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0048-77322022000300329&lng=es&nrm=iso&tlng=es
2. Nabhan A, Salama M, Elsayed M, Nawara M, Kamel M, Abuelnaga Y, et al. Indicators of infertility and fertility care: a systematic scoping review. Human Reproduction Open [Internet]. 2022 [cited 2025 March 23]. Available from: <https://academic.oup.com/hropen/article/2022/4/hoac047/6760263?searchresult=1>
3. Cox CM, Thoma ME, Tchangalova N, Mburu G, Bornstein MJ, Johnson CL, et al. Infertility prevalence and the methods of estimation from 1990 to 2021: a systematic review and meta-analysis. Human Reproduction Open [Internet]. 2022 [cited 2025 March 23]; 2022(4): hoac051. Available from: <https://doi.org/10.1093/hropen/hoac051>
4. Gleicher N, Gayete-Lafuente S, Barad DH, Patrizio P, Albertini DF. Why the hypothesis of embryo selection in IVF/ICSI must finally be reconsidered. Human Reproduction Open [Internet]. 2025 [cited 2025 March 23]; 2025(2): hoaf011. Available from: <https://academic.oup.com/hropen/advance-article/doi/10.1093/hropen/hoaf011/8088238>
5. Huang JX, Gao YQ, Chen XT, Han YQ, Song JY, Sun ZG. Impact of intracytoplasmic sperm injection in women with non-male factor infertility: A systematic review and meta-analysis. Frontiers in Reproductive Health [Internet].

- 2022 [cited 2025 March 23]; 4: 1029381. Available from:
<https://www.frontiersin.org/journals/reproductive-health/articles/10.3389/frph.2022.1029381/full>
6. Montoya-Botero P, Drakopoulos P, González-Foruria I, Polyzos NP. Fresh and cumulative live birth rates in mild versus conventional stimulation for IVF cycles in poor ovarian responders: a systematic review and meta-analysis. Human Reproduction Open [Internet]. 2021 [cited 2025 March 23]; 2021(1): hoaa066. Available from:
<https://academic.oup.com/hropen/article/doi/10.1093/hropen/hoaa066/6134820>
 7. Glenn TL, Kotlyar AM, Seifer DB. The Impact of Intracytoplasmic Sperm Injection in Non-Male Factor Infertility—A Critical Review. Journal of Clinical Medicine. [Internet] 2021 [cited 2025 March 23]; 10(12): 2616. Available from:
<https://www.mdpi.com/2077-0383/10/12/2616>
 8. Cutting E, Horta F, Dang V, Rumste MM, Mol BWJ. Intracytoplasmic sperm injection versus conventional in vitro fertilisation in couples with males presenting with normal total sperm count and motility. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2023 [cited 2025 March 23]. 2023(8):CD001301. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10426261/>
 9. Isikoglu M, Avci A, Kendirci Ceviren A, Aydınuraz B, Ata B. Conventional IVF revisited: Is ICSI better for non-male factor infertility? Randomized controlled double blind study. Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction [Internet]. 2021 [cited 2025 March 23]; 50(7): 101990. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468784720303603>
 10. Piette PCM. Questionable recommendation for LPS for IVF/ICSI in ESHRE guideline 2019: ovarian stimulation for IVF/ICSI. Human Reproduction Open [Internet]. 2021 [cited 2025 March 23]; 2021(1): hoab005. Available from:
<https://academic.oup.com/hropen/article/doi/10.1093/hropen/hoab005/6157978>
 11. Hamilton JAM, van der Steeg JW, Hamilton CJCM, de Bruin JP. A concise infertility work-up results in fewer pregnancies. Human Reproduction Open [Internet]. 2021 [cited 2025 March 23]. 2021(4): hoab033. Available from:
<https://doi.org/10.1093/hropen/hoab033>
 12. Passet-Wittig J, Greil A. On estimating the prevalence of use of medically assisted reproduction in developed countries: a critical review of recent literature. Human Reproduction Open [Internet]. 2021 [cited 2025 March 23]; 2021(1): hoaa065. Available from: <https://doi.org/10.1093/hropen/hoaa065>

13. Yovich JL, Conceicao JL, Wong J, Marjanovich N, Wicks R, Hinchliffe PM. Fertilization by ICSI generates a higher number of live births than IVF in a pioneer facility applying >90% single blastocyst-stage embryo transfers. GSC Biological and Pharmaceutical Sciences [Internet]. 2021 [cited 2025 March 23]; 15(01): 087-103. Available from:
<https://gsconlinepress.com/journals/gscbps/content/fertilization-icsi-generates-higher-number-live-births-ivf-pioneer-facility-applying-90>
14. Dang VQ, Vuong LN, Luu TM, Pham TD, Ho TM, Ha AN, et al. Intracytoplasmic sperm injection versus conventional in-vitro fertilisation in couples with infertility in whom the male partner has normal total sperm count and motility: an open-label, randomised controlled trial. The Lancet [Internet]. 2021 [cited 2025 March 23]. 397(10284): 1554-1563. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673621005353>
15. Iwamoto A, Van Voorhis BJ, Summers KM, Sparks A, Mancuso AC. Intracytoplasmic sperm injection vs. conventional in vitro fertilization in patients with non-male factor infertility. Fertility and Sterility [Internet]. 2022 [cited 2025 March 23]. 118(3): 465-472. Available from:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0015028222003879>

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



Evaluación Integral de la Hipoacusia por trauma craneal: Fisiopatología, Diagnóstico y Tratamiento

A Comprehensive Evaluation of Hearing Loss due to Head Trauma: Pathophysiology, Diagnosis and Treatment

- ¹ Ariana Nicole Sari Yáñez  <https://orcid.org/009-0008-7576-8002>
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
asari4346@uta.edu.ec
- ² Nicole Estefanía Malliquinga Salazar  <https://orcid.org/0009-0009-7264-4490>
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
nmalliquinga2892@uta.edu.ec
- ³ Sara Abigail Paredes Pilco  <https://orcid.org/0009-0007-4226-9912>
Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
sparedes6408@uta.edu.ec
- ⁴ Dr. Víctor Peñafiel Gaibor, PhD  <https://orcid.org/0000-0002-0187-4143>
Docente Investigador Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
vi.penafiel@uta.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/01/2024

Revisado: 15/02/2025

Aceptado: 27/03/2025

Publicado: 08/04/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3389>

Cítese: Sari Yáñez, A. N., Malliquinga Salazar, N. F., Paredes Pilco, S. A., & Peñafiel Gaibor, V. (2025). Evaluación Integral de la Hipoacusia por trauma craneal: Fisiopatología, Diagnóstico y Tratamiento. Anatomía Digital, 8(2.1), 19-33. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3389>



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

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:

Hipoacusia, Trauma craneal, Audición, Ruido, Tinnitus.

Resumen

Introducción. La capacidad del ser humano para percibir e interpretar el sonido se da por un conjunto de estructuras como el oído, el tronco encefálico y el cerebro. La pérdida auditiva posterior a un trauma craneoencefálico, con el oído medio o la cóclea siendo los más afectados, suele pasar desapercibida; el déficit audiológico primario no solo aparece como resultado de un traumatismo directo en el oído interno o medio, como ocurre en fracturas de la base del cráneo o desgarros de las vías neuronales centrales. En el caso de la lesión secundaria temprana, existe un aumento de la presión intracraneal en respuesta a hematomas, hemorragias o degeneración axonal difusa. La incidencia de la hipoacusia post-trauma se presenta en aproximadamente el 5-10% de los casos de pérdida auditiva, el grupo etario más afectado son los jóvenes, especialmente aquellos que practican deportes o participan en actividades de riesgo, además, los trabajadores expuestos a ruidos muy fuertes y lesiones físicas. **Objetivo.** Analizar el impacto del trauma craneal en el sistema auditivo y su relación con la pérdida auditiva determinado medios diagnósticos e intervención temprana. **Metodología.** Se incluyen estudios originales, investigaciones clínicas, metaanálisis publicados durante los cinco años (2020-2024) con énfasis en el diagnóstico y manejo de la hipoacusia por trauma craneal. **Resultados.** El trauma craneoencefálico (TCE) tiene efectos significativos en la audición, lo que se evidencia en varios estudios. Por un lado, en ratones muestra que el TCE leve repetitivo puede causar un daño neuronal temprano que, aunque no afecta directamente a las células ciliadas, provoca una degeneración del ganglio espiral. La evaluación precisa de la pérdida auditiva y el entendimiento de los antecedentes de exposición son esenciales para el tratamiento efectivo de la hipoacusia tras un TCE. Estudios coinciden en que una intervención temprana es vital para evitar la progresión a sordera crónica. A medida que se avanza en la investigación, la integración de métodos de diagnóstico objetivos, como la DpOAE, junto con una comprensión del contexto del trauma, puede mejorar significativamente los resultados del tratamiento en pacientes con hipoacusia post-TCE.

Conclusión. Se evidencia daño de los nervios ciliados que genera una pérdida auditiva neurosensorial demostrado en roedores como en humanos, se resalta la importancia de determinar los tipos de fracturas del hueso temporal que generen peor pronóstico que permita ampliar el panorama en el momento de la intervención.

Área de estudio general: Medicina Humana

Área de estudio específica: Otorrinolaringología

Tipo de estudio: Revisión Bibliográfica

Keywords:

Hearing loss, Head trauma, Hearing, Noise, Tinnitus.

Abstract

Introduction. The human capability to perceive and interpret sound is given by a set of structures such as the ear, the brainstem and the brain. Hearing loss following craniocerebral trauma, with the middle ear or cochlea being the most affected, often goes unnoticed; primary audiological deficit does not only appear as a result of direct trauma to the inner or middle ear, as occurs in skull base fractures or tears of the central neural pathways. In the case of early secondary injury, there is an increase in intracranial pressure in response to hematomas, hemorrhages or diffuse axonal degeneration. The incidence of post-traumatic hearing loss occurs in approximately 5-10% of cases of hearing loss, the age group most affected are young people, especially those who practice sports or participate in risky activities, in addition, workers exposed to very loud noises and physical injuries. **Objective.** To analyze the impact of cranial trauma on the auditory system and its relationship with hearing loss determined by diagnostic tools and early intervention. **Methodology.** Original studies, clinical investigations, meta-analyses published during the five years (2020-2024) with emphasis on the diagnosis and management of hearing loss due to head trauma are included. **Results.** Cranioencephalic trauma (TBI) has significant effects on hearing, which is evidenced in several studies. On one hand, in mice it shows that repetitive mild TBI can cause early neuronal damage although it does not directly affect hair cells, but causes degeneration of the spiral ganglion. An accurate evaluation of hearing loss and exposure history are essential for successful treatment of hearing loss after TBI. Studies agree that early intervention is vital to prevent progression to chronic deafness.

As research progresses, the integration of objective diagnostic methods, such as DpOAE, along with an understanding of the context of trauma, may significantly improve treatment outcomes in patients with post-TBI hearing loss. **Conclusion.** Cranioencephalic trauma (TBI) has significant effects on hearing, which is evidenced in several studies. On one hand, in mice it shows that repetitive mild TBI can cause early neuronal damage although it does not directly affect hair cells, but causes degeneration of the spiral ganglion. An accurate evaluation of hearing loss and exposure history are essential for successful treatment of hearing loss after TBI. Studies agree that early intervention is vital to prevent progression to chronic deafness. As research progresses, the integration of objective diagnostic methods, such as DpOAE, along with an understanding of the context of trauma, may significantly improve treatment outcomes in patients with post-TBI hearing loss.

General Area of Study: Human Medicine

Specific area of study: Otorhinolaryngology.

Type of study: Bibliography Review

1. Introducción

La capacidad del ser humano para percibir e interpretar el sonido se da por un conjunto de estructuras como el oído, el tronco encefálico y el cerebro. La pérdida auditiva posterior a un trauma craneoencefálico suele pasar desapercibida, el déficit audiológico primario no solo aparece como resultado de un traumatismo directo en el oído interno o medio, como ocurre en fracturas de la base del cráneo o desgarros de las vías neuronales centrales. Por otro lado, en el caso de la lesión secundaria temprana, existe un aumento de la presión intracraneal en respuesta a hematomas, hemorragias o degeneración axonal difusa. La afectación auditiva suele manifestarse en frecuencias muy altas, como 4.000 Hz. (1,2).

La incidencia de la hipoacusia post-trauma varía según la población y el entorno, se presenta en aproximadamente el 5-10% de los casos de pérdida auditiva, el grupo etario más afectado son los jóvenes, especialmente aquellos que practican deportes o participan en actividades de riesgo, además, los trabajadores expuestos a ruidos muy fuertes y lesiones físicas tienden a ser los más afectados. (3,4).

Las causas de hipoacusia tras una lesión en la cabeza se clasifican en dos tipos: daño mecánico y daño neurológico; el daño mecánico ocurre cuando el oído no logra transmitir el sonido al cerebro, interfiriendo con la capacidad del oído para convertir las ondas sonoras en señales que el cerebro pueda interpretar. Por otro lado, el daño neurológico afecta directamente la capacidad del cerebro para procesar el sonido, incluso en pacientes cuyos oídos están sanos y funcionales, en este caso, aunque las estructuras del oído no estén dañadas, el cerebro no puede interpretar las señales auditivas, lo que también resulta en una pérdida de la audición. (3–5).

Mecánicamente, la pérdida auditiva depende de la fuerza externa que causa el trauma, cuando el trauma afecta directamente el oído interno, como en el caso de una fractura del hueso temporal, puede provocar pérdida auditiva debido al daño en estructuras que van desde el canal auditivo externo hasta la cóclea; el sonido viaja a través del canal auditivo externo, haciendo vibrar la membrana timpánica, cuya vibración es transmitida por los huesos de la cadena osicular hasta la ventana oval. En este punto, la energía mecánica de la vibración inducida por el sonido se convierte en una onda de compresión del flujo a través de la cóclea, esta variación en el flujo activa las células ciliadas cocleares, que inducen sinapsis en las neuronas cocleares que forman el octavo nervio craneal. Posteriormente, la señal es transmitida desde este nervio al núcleo coclear del tronco encefálico y finalmente llega a la corteza auditiva en el lóbulo temporal. (6,7).

Uno de los efectos más significativos de la hipoacusia es la dificultad en la comunicación con otros individuos, obstaculizando las interacciones sociales de quien la padece, como consecuencia, se puede afectar la productividad en el entorno laboral, familiar o emocional desatando efectos emocionales profundos, como aislamiento, ansiedad y frustración. (6,8).

A lo largo de la vida se han identificado factores de riesgo y factores protectores que influyen en la salud auditiva, entre los factores de riesgo se incluye: predisposiciones genéticas, problemas de salud perinatales, infecciones del sistema nervioso central y del oído en la infancia, exposición laboral a sustancias químicas y ruidos, traumas en la cabeza o el oído, tabaquismo, uso de medicamentos ototóxicos y deficiencia nutricional, en adultos mayores se destacan también la otosclerosis y la degeneración neurosensorial. Entre los factores protectores se encuentran la nutrición adecuada, la lactancia materna, prácticas adecuadas de higiene del oído, la protección frente a ruidos y traumatismos craneoencefálicos, la vacunación y un estilo de vida saludable. Fomentar estos hábitos ayuda a disminuir el impacto de los factores de riesgo, promoviendo una mejor salud auditiva a lo largo del tiempo. (9–11).

La base del diagnóstico es la elaboración de una buena historia clínica, es así que, durante el interrogatorio se debe recopilar datos como el tiempo de evolución e instauración, además, es necesario preguntar si el paciente experimenta síntomas complementarios

como plenitud ótica, acúfenos o vértigo. En la exploración física, es fundamental incluir una otoscopia, pruebas con diapasones y una exploración vestibular completa, así como pruebas cerebelosas. (12).

Aunque el diagnóstico inicial suele establecerse mediante una audiometría, es indispensable realizar un protocolo de estudios adicionales para descartar patologías asociadas que podrían influir en el tratamiento y seguimiento. El diagnóstico definitivo se establece después de los primeros 30 días desde el inicio del cuadro, mediante la evaluación de estudios como: pruebas vestibulares térmicas, electronistagmografía, potenciales provocados auditivos de tallo cerebral, tomografía computada del hueso temporal con y sin contraste, resonancia magnética de cráneo en la fosa posterior con y sin contraste, y biometría hemática. Se recomienda complementar esta serie de pruebas con serologías virales, perfil tiroideo e inmunológico. Se debe tomar en cuenta que estos estudios no son prioritarios para el manejo urgente y pueden realizarse después de un mes de la instauración del cuadro. (12,13).

El tratamiento se compone de medidas farmacológicas como la administración de esteroides, además, se suele utilizar Cinarizina y Pentoxifilina si el cuadro se acompaña de disfunción vestibular, vértigo o tinnitus. Por otro lado, el tratamiento no farmacológico incluye el reposo relativo, en posición inclinación de 35° a 45°, para evitar el aumento de la presión en el oído interno, además, es importante reducir los episodios de estrés y evitar el consumo de sustancias tóxicas, como alcohol y tabaco, se sugiere la aplicación de ejercicios de rehabilitación vestibular, que contribuyan a mejorar el equilibrio y disminuir los síntomas de forma efectiva. (6,12,14).

Objetivo General

Analizar el impacto del trauma craneoencefálico en el sistema auditivo, identificando su influencia en la hipoacusia, evaluando métodos diagnósticos y opciones de tratamiento adecuadas según la severidad de la pérdida auditiva, proponiendo estrategias preventivas y de intervención temprana para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Objetivos Específicos

- Describir cómo el trauma afecta el oído interno, nervios auditivos o áreas cerebrales, causando distintos grados de hipoacusia.
- Señalar los métodos diagnósticos más eficaces y las opciones de tratamiento según la severidad de la pérdida auditiva.
- Proponer medidas para prevenir el deterioro auditivo, mejorar la comunicación y brindar apoyo mediante intervención temprana y el uso de tecnología auditiva.

2. Metodología

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica, fundamentada en artículos y estudios científicos publicados en revistas de alto impacto en el ámbito de la salud humana. Se realizó una búsqueda de artículos en bases de datos como Google Académico y PubMed, así como en otras como SCielo y Springer. Para ello, se emplearon combinaciones de términos con el operador booleano AND, incluyendo “Hipoacusia”, “trauma craneal”, “traumatismo craneoencefálico”, “complicaciones”, “diagnóstico” y “tratamiento”. La búsqueda se centró en revistas médicas y se limitó a ensayos controlados aleatorios (ECA), estudios e investigaciones originales, metaanálisis y revisiones sistemáticas dedicadas al estudio de la hipoacusia y el trauma craneal, especialmente aquellos que trataban el diagnóstico y el manejo de la hipoacusia por trauma craneal.

Se incluyeron estudios originales, investigaciones clínicas, metaanálisis y revisiones sistemáticas publicadas entre 2021 y 2025, que se centraron en el diagnóstico y tratamiento de la hipoacusia causada por trauma craneal. Se excluyeron artículos en idiomas diferentes al español e inglés, aquellos sin acceso al texto completo y los que no abordaban el tema propuesto. Finalmente se seleccionaron 19 documentos

3. Resultados

Penn et al. (15) realizaron un estudio con un modelo de trauma craneoencefálico (TCE) leve con el propósito de establecer la cronología de la patología auditiva posterior a múltiples lesiones leves. Los ratones fueron sometidos a un impacto cortical controlado en la línea media del cráneo, con un intervalo de 48 horas entre cada impacto, para un total de 5 impactos, la función auditiva fue evaluada mediante la respuesta auditiva del tronco encefálico (ABR). Además, se recogieron muestras de cerebro y cóclea para trazar una cronología de la patología celular. Observaron un aumento en los umbrales del potencial evocado auditivo del tronco cerebral (ABR) y una reducción en las amplitudes de la onda P1 (ABR) en los animales con traumatismo craneoencefálico (TCE) recurrente, en comparación con los animales control. El procesamiento temporal auditivo mostró alteraciones a partir de los 30 después del impacto (dpi), además, la degeneración del ganglio espiral fue evidente desde los 14 dpi, no se observó pérdida de células ciliadas. (15).

En un artículo original publicado por Bansal et al. (1) se realizó un estudio con 380 pacientes de 18 a 60 años, los cuales tenían un diagnóstico de traumatismo craneoencefálico leve, 267 eran hombres y 113 mujeres. Con respecto a las pruebas audiológicas, se realizó el umbral tonal medio (pure tone average PTA) en todos los pacientes (n = 380) en la evaluación inicial, de estos, 269 pacientes (70,7 %) acudieron a un segundo control a los 3 meses y, 195 pacientes (51,3 %) regresaron para un tercer control a los 6 meses después de la lesión. Así mismo, se realizaron otoemisiones

acústicas por productos de distorsión (DpOAE) en los 380 pacientes durante la evaluación inicial, encontrándose resultados normales en 369 pacientes (97%) para el oído derecho y en 362 pacientes (95,2%) para el oído izquierdo. Se remitió a 11 pacientes (2,8%) con alteraciones en el oído derecho y a 18 pacientes (4,7%) con alteraciones en el oído izquierdo. (1).

Clifford y Ryan (16), en su artículo de investigación realizado en el año 2022, recopilaron varios datos de una muestra de 758.005 veteranos pertenecientes al Programa Million Veteran durante los años 2011 – 2020; los datos fueron estratificados en: registros de salud, cuestionarios, audiogramas y datos militares; posteriormente, se calcularon los riesgos relativos acordes al sexo, pérdida auditiva y exposiciones militares, entre ellas: combate, explosión y era militar; a continuación, se compararon los datos del audiograma, el cual, fue estratificado acorde al sexo para aquellos pacientes con y sin presencia de tinnitus; finalmente, se evaluó un modelo de riesgos para determinar el lapso de tiempo entre la aparición del tinnitus y la hipoacusia. (16).

El tinnitus estuvo presente en el 37,5% de la muestra, con una edad media de aparición de 61,5; las mujeres (0,64 a 0,65) y, aquellos veteranos de ascendencia africana tenían menos probabilidades de manifestar tinnitus (0,60 a 0,61). Por otro lado, el riesgo relativo más alto fue la lesión cerebral traumática (1,71 a 1,73), seguida de la exposición diaria al ruido en el campo de batalla (1,14 a 1,17). La tasa de pérdida auditiva posterior a un cuadro de tinnitus fue cercana al 100%, sin embargo, solo el 50% de las personas que tuvieron una pérdida auditiva inicial tenían riesgo de sufrir un cuadro de sordera más adelante. (16).

El artículo original publicado por Kumar et al. (17) comenzó con 83 pacientes, pero terminó con 79 por criterios de inclusión y exclusión, los pacientes eran jóvenes, revelando la prevalencia de fracturas del hueso temporal en este rango de edad. De estos pacientes 55 recibieron tratamiento conservador, lo que indica la preferencia de manejo no quirúrgicos. Se realizó una valoración con audiometría con una media de 32,5 años y una mediana de 31 años. Hubo asociación entre la fuente del trauma y el tipo de fractura, en los accidentes de tránsito (ATR) existió un aumento de fracturas longitudinales (63 casos, $p < 0,001$). Las caídas ocasionaron fracturas longitudinales y mixtas, mientras que las agresiones presentaron incidencias variadas. (17).

Los resultados audiométricos según el tipo de fractura se van a correlacionar, de tal forma que aquellos pacientes con fracturas transversales presentaron pérdida auditiva más grave, y aproximadamente la mitad tuvo pérdida auditiva grave. En el caso de fracturas longitudinales se observó un deterioro moderado de la audición. Los resultados del tratamiento para la pérdida auditiva conductiva se centraron en un aumento sustancial en el umbral auditivo medio y la brecha entre la conducción ósea y aérea. De tal forma que el umbral auditivo promedio disminuyó de 50 dB (SD $\pm$ 15) a 25 dB (SD $\pm$ 10), y la

brecha entre el aire y el hueso también disminuyó de 30 dB (SD $\pm$ 10) a 10 dB (SD $\pm$ 5), ambos resultados fueron estadísticamente significativos ($p < 0,001$). Estos cambios sustentan la eficacia de las intervenciones terapéuticas. (17)

Los principales predictores de intervenciones quirúrgicas fueron, en primer lugar, la edad avanzada, que limita la posibilidad de someterse a una intervención quirúrgica, y cada año adicional aumenta en un factor de 1,03 (OR 1,03 por año, $p = 0,01$). Un total de 24 pacientes recibieron una intervención quirúrgica, que incluyeron timpanoplastia, cirugía facial, descompresión nerviosa y timpanismo. En relación con los tipos de fracturas, los pacientes con fracturas mixtas tenían 2,1 veces y los pacientes con fracturas transversales, 3,5 veces más probabilidades de requerir cirugía. (17)

Suligavi, et al (18), mencionan la correlación de las fracturas del hueso temporal con la pérdida auditiva. Clasificaron las fracturas en 2 tipos: la tradicional, que engloba la longitudinal, transversal y mixta; el segundo grupo fue el sparing, que comprendía la conservación o violación de la capsula ótica. Se realizó un estudio de 35 pacientes de los cuales el 77,1% eran hombres y el 22,9% mujeres, el 94% de los pacientes cursaron con sangrado de oídos. Además de los 35 casos, 30 presentaron fracturas longitudinales con un porcentaje de 85,7%, 4 tuvieron fracturas transversales y solo 1 paciente tuvo fractura mixta con un porcentaje de. En el estudio se realizó un nuevo sistema de clasificación, donde 27 casos (77%) tenían conservación de la cápsula ótica (OCS) y 8 casos (23%) presentaron afectación de la misma (OCV). El 34% de los pacientes tienen pérdida auditiva leve y el 28 % tienen audición normal y el 3% presentó pérdida auditiva severa. (18).

Deshmukh et al. (19) presentan un artículo donde indican que las fracturas en el hueso temporal son más frecuentes en los varones, además, dentro de los 50 pacientes evaluados se determinó que 34 padecían pérdida auditiva conductiva (CHL) y 16 pérdida auditiva neurosensorial (SNHL); además, 33 tenían una fractura de tipo fracturas como preservación de la cápsula óptica (OCS) y 17 tenían fracturas violatorias (OCV). (19)

4. Discusión

La pérdida auditiva tras un TCE depende de la intensidad y ubicación del impacto, si se afecta el oído interno, se puede interrumpir la transmisión del sonido, un trauma que daña las células ciliadas o la vía auditiva genera pérdida auditiva neurosensorial, mientras que una fractura o acumulación de líquido causa pérdida auditiva conductiva. El trauma craneoencefálico (TCE) tiene efectos significativos en la audición, lo que se evidencia en varios estudios. Por un lado, el estudio de Penn et al. (15) en ratones muestra que el TCE leve repetitivo puede causar un daño neuronal temprano que, aunque no afecta directamente a las células ciliadas, provoca una degeneración del ganglio espiral, esto sugiere que los mecanismos de daño auditivo son más complejos de lo que se pensaba

inicialmente. En contraste, Bansal et al. (1), demuestran que, a pesar de que una gran parte de los pacientes presenta resultados normales en pruebas de otoemisiones acústicas, un grupo significativo desarrolla pérdida auditiva leve o moderada tras un TCE. (1,15).

Mientras que Penn et al. (15) se centran en los mecanismos celulares del daño auditivo, Bansal et al. (1) destacan que muchos pacientes con TCE leve presentan pérdidas auditivas recuperables. Esto indica que, aunque el daño neuronal sea un aspecto clave, también es crucial considerar el potencial de recuperación en los pacientes. Por otro lado, Clifford y Ryan (16) vinculan al TCE con una alta incidencia de tinnitus y pérdida auditiva, un aspecto no abordado por Penn et al. lo que añade otra dimensión a las complicaciones auditivas post-TCE.(1,15,16).

La evaluación y diagnóstico de la hipoacusia en pacientes con trauma craneoencefálico (TCE) es crucial para abordar adecuadamente las complicaciones auditivas. Por un lado, el estudio de Bansal et al. (1) destaca la utilidad de la audiometría de tonos puros (PTA) como herramienta inicial en la evaluación de la hipoacusia, aunque subraya que las otoemisiones acústicas por productos de distorsión (DpOAE) son más confiables en el seguimiento, especialmente para pérdidas auditivas superiores a 30 Db, esto es especialmente relevante en pacientes poco cooperativos o inconscientes, ya que la DpOAE reduce la cantidad de falsos positivos y negativos. (1).

En contraste, la investigación de Clifford y Ryan (16) enfatiza la importancia de los antecedentes de exposición, como el ruido en combate y las lesiones cerebrales traumáticas, como factores iniciales para determinar la presencia de tinnitus y pérdida auditiva a largo plazo. Al igual que Bansal et al. (1) utilizan el audiograma como prueba complementaria para estratificar la pérdida auditiva, pero enfatizan que la evaluación de antecedentes debe ser prioritaria antes de realizar pruebas diagnósticas. (1,16).

La hipoacusia relacionada con el trauma craneoencefálico (TCE) requiere un enfoque de tratamiento que integre diagnósticos precisos y estrategias de intervención adecuadas. Por un lado, el estudio de Bansal et al. (1) sugiere que la rehabilitación temprana es crucial, especialmente para aquellos pacientes que presentan una pérdida auditiva superior a 30 dB. Este umbral se asocia con la necesidad de intervenciones más intensivas para mitigar complicaciones a largo plazo. Además, destacan la importancia de utilizar la otoemisión acústica por productos de distorsión (DpOAE) como una herramienta confiable en el seguimiento, lo que permite ajustar el tratamiento basado en datos objetivos. (1).

En contraste, Clifford & Ryan (16) enfatizan la relevancia de analizar los antecedentes de exposición a factores como el ruido en combate y lesiones traumáticas. Aunque no proponen un tratamiento específico, su investigación indica que comprender estos antecedentes es fundamental para predecir la evolución de la hipoacusia y el riesgo de desarrollar tinnitus. Esto implica que, antes de iniciar un tratamiento, se deben evaluar

cuidadosamente las circunstancias del TCE para adaptar las intervenciones de manera más efectiva. (16).

Además, los estudios de Suligavi et al. (18), Kumar et al. (17) & Deshmukh et al. (19) corroboran que las fracturas del hueso temporal están asociadas con diferentes grados de pérdida auditiva, lo que subraya la necesidad de una clasificación adecuada para guiar el tratamiento. Las fracturas transversales, por ejemplo, tienden a causar pérdidas auditivas más severas, lo que podría requerir enfoques de rehabilitación más agresivos. (17–19).

5. Conclusiones

En conclusión, en la hipoacusia asociada a trauma craneal se evidencia daño de los nervios ciliados, lo cual, genera una pérdida auditiva neurosensorial, este hecho fue demostrado tanto en roedores como en humanos; además, se destaca la relevancia de una evaluación integral que incluya tanto las pruebas diagnósticas como la revisión de antecedentes de exposición. La DpOAE se presenta como una herramienta eficaz y objetiva para la detección y seguimiento de la hipoacusia, mientras que la evaluación de antecedentes ayuda a predecir el riesgo de tinnitus y pérdida auditiva.

6. Conflicto de intereses

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

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

1. Bansal S, Preetam C, Patnaik A, Sahu RN. Assessment of Hearing Loss in Minor Head Injury: A Prospective Study. Asian Journal of Neurosurgery [Internet]. 2022 [cited 2025 March 22]; 17(4): 595–599. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36570745/>
2. Hwang PH, Nelson LD, Sharon JD, McCrea MA, Dikmen SS, Markowitz AJ, et al. Association Between TBI-Related Hearing Impairment and Cognition: A TRACK-TBI Study. The Journal of head trauma rehabilitation [Internet]. 2022 [cited 2025 March 22]. 37(5): e327–e335. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34698685/>

3. Ehrenfeld E. Effects of traumatic brain injury can include hearing loss or tinnitus. Healthy Hearing [Internet]. 2021 [cited 2025 March 22]. Available from: <https://www.healthyhearing.com/report/53276-Hearing-loss-traumatic-brain-injury-concussion-tinnitus>
4. Molina-Delgado JR. Hipoacusia neurosensorial laboral por exposición al ruido. Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas [Internet]. 2023 [citado el 22 de marzo del 2025]; 3(2): 20–25. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10049358>
5. Umaña Conejo D, Montero Madrigal D, Rodríguez Villalobos G. Pérdida de la audición en el adulto: Revisión de tema. Revista Ciencia Y Salud Integrando Conocimientos [Internet]. 2021 [citado el 22 de marzo del 2025]; 5(4): 47-52. Disponible en: <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v5i4.300>
6. Pomponio MK, Roehm PC. Auditory Dysfunction After Head Trauma: Causes, Evaluation, and Treatment. Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports [Internet]. 2024 [cited 2025 March 22]; 12(3): 353–358. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40141-024-00460-8>
7. Mata J. Manual de audiología laboral [Handbook of occupational audiology]. Getxo, Biscay: Lettera Publicaciones, S.L. 525 pp. ISBN: 978-84-121623-5-6. Auditio [Internet]. 2024 [citado el 22 de marzo del 2025]; 8: e111. Disponible en: <https://journal.auditio.com/auditio/article/view/111>
8. Garcia-Rey T. Detección y prevención de la hipoacusia. Acta Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello [Internet]. 2022 [citado el 22 de marzo del 2025]; 49(1): 25–26. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=107505>
9. Morros-González E, Morsch P, Hommes C, Vega E, Cano-Gutiérrez C. Retomando los sonidos: Prevención de la hipoacusia y rehabilitación auditiva en las personas mayores. Revista Panamá Salud Pública [Internet]. 2022 [citado el 22 de marzo del 2025]; 46: e86. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/56140>
10. Corredor Rojas GF, Ordoñez Ordoñez LE, Franco Aristizábal CF, Tolosa CM. Guía para el diagnóstico y tratamiento de hipoacusia neurosensorial en adultos y niños. Acta otorrinolaringol cir cabeza cuello [Internet]. 2024 [citado el 22 de marzo del 2025]; 52(3):266–282. Disponible en: <https://revista.acorl.org.co/index.php/acorl/article/view/817>
11. Corriols Noval P. Impacto clínico del diagnóstico genético en la hipoacusia del adulto [Tesis de doctorado, Universidad de Cantabria, Santander, España];

- 2024 [citado el 22 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/32729>
12. Instituto Mexicano del Seguro Social. Diagnóstico y Tratamiento de la Hipoacusia Sensorineural Súbita Idiopática [Internet]. 2010 [citado el 22 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/416GRR.pdf>
 13. Jiménez-Vargas NA, Trujillo-Bracamontes MR, Rodríguez-Mauricio AF, Franco-Cendejas R, Martínez-Wbaldo M del C, Jiménez-Vargas NA, et al. Hipoacusia en pacientes con y sin COVID-19 antes y después de la recuperación de los casos positivos. Revista ORL [Internet]. 2022 [citado el 22 de marzo del 2025]; 13(1):9–18. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2444-79862022000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=en
 14. Guamán Pulgarín ET. Comparación entre tratamiento convencional y el uso de la dexametasona intratimpánica en pacientes con hipoacusia súbita [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador]; 2022 [citado el 22 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/13118>
 15. Penn C, Mayilsamy K, Zhu XX, Bauer MA, Mohapatra SS, Frisina RD, et al. A mouse model of repeated traumatic brain injury-induced hearing impairment: Early cochlear neurodegeneration in the absence of hair cell loss. Hearing Research [Internet]. 2023 [cited 2025 March 22]; 436:108832. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378595523001442>
 16. Clifford RE, Ryan AF, on behalf of VA Million Veteran Program. The Interrelationship of Tinnitus and Hearing Loss Secondary to Age, Noise Exposure, and Traumatic Brain Injury. Ear and Hearing [Internet]. 2022 [cited 2025 March 22]; 43(4): 1114–1124. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/AUD.0000000000001222>
 17. Kumar S, Dutta A, Marlapudi SK. Temporal Bone Fractures after Trauma: A Prospective Analysis of Presentation, Management, and Outcomes. Indian journal of otolaryngology and head and neck surgery: official publication of the Association of Otolaryngologists of India [Internet]. 2024 [cited 2025 March 22]; 76(3): 2367–2372. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38883469/>

18. Suligavi SS, Saiyad SN, Doddamani SS, Mathri A. Early Diagnosis of Hidden Hearing Loss Following Temporal Bone Fractures. Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery [Internet]. 2022 [cited 2025 March 22]; 74(Suppl 3): 4336–4340. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12070-021-02933-x>
19. Deshmukh KA, Fatima U, Siddiqui A, Tegnoor MS. Evaluation and Outcomes of Hearing Loss in Temporal Bone Fractures: A Prospective Study. Coreus [Internet]. 2023 [cited 2025 March 22]; 15(10): e46331. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10618031/>



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**.



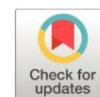
Indexaciones



Perspectivas de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas: una revisión integrativa

Nursing professionals' perspectives on open-door ICU: an integrative review.

- ¹ Adriana Paola Parrales Remache  <https://orcid.org/0009-0009-6606-1678>
Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), Quito, Ecuador.
Maestría en Gestión del Cuidado con mención en Unidades de Emergencias y Unidades de Cuidados Intensivos.
apparrales@puce.edu.ec
- ² Meilyn Piedad Cortez Romero  <https://orcid.org/0009-0003-4816-5867>
Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), Quito, Ecuador.
Maestría en Gestión del Cuidado con mención en Unidades de Emergencias y Unidades de Cuidados Intensivos.
mpcortez@puce.edu.ec
- ³ Angela María Quintero De Contreras  <https://orcid.org/0000-0001-9913-4110>
Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Loja, Ecuador.
Magister en enfermería en salud reproductiva
amquintero4@utpl.edu.ec
- ⁴ Eddison Josué Ramírez Merchán  <https://orcid.org/0000-0002-2543-0870>
Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Loja, Ecuador.
ejramirez10@utpl.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/02/2025

Revisado: 15/03/2025

Aceptado: 10/04/2025

Publicado: 09/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3409>

Cítese: Parrales Remache, A. P., Cortez Romero, M. P., Quintero De Contreras, A. M., & Ramírez Merchán, E. J. (2025). Perspectivas de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas: una revisión integrativa. *Anatomía Digital*, 8(2.1), 34-58.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3409>



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

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:

Perspectiva, profesionales, enfermería, unidades de cuidados intensivos, puertas abiertas.

Keywords:

Perspective, professionals, nursing, intensive care units, open doors.

Resumen

Introducción: La unidad de cuidados intensivos se caracteriza por ser un ambiente hostil en donde, el paciente puede experimentar sentimientos negativos, por lo tanto, se han establecido estrategias como las puertas abiertas para humanizar la atención, sin embargo, es esencial tener en cuenta la perspectiva de los profesionales de enfermería, quienes son responsables de brindar cuidado integral e incluir a los familiares en las actividades que desempeñan. **Objetivo:** Conocer que se ha publicado en la literatura acerca de las perspectivas de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas. **Metodología:** Se llevó a cabo una revisión integrativa, se obtuvieron 456 estudios de las bases de datos consultadas. Como criterios de inclusión se consideraron artículos publicados en los últimos 10 años (2014-2024) en idiomas español, portugués e inglés. **Resultados:** De los 17 artículos seleccionados, se identificaron 7 categorías de acuerdo con las perspectivas de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas: caracterización, impacto positivo de la atención humanizada, efecto de la visita en el personal, efecto y creencias de la visita en el paciente, efecto de la visita en la familia, política de visita a puertas abiertas en UCI y requerimientos para la implementación de la visita. **Conclusión:** Los profesionales de enfermería perciben la UCI a puertas abiertas como una estrategia que mejora la calidad del cuidado y la recuperación del paciente, pero requiere protocolos adecuados. Para algunos es un modelo de humanización y participación familiar, mientras que, otros advierten que el desconocimiento y la desconfianza del familiar pueden generar conflictos en la atención. **Área de estudio general:** Salud. **Área de estudio específica:** Enfermería. **Tipo de estudio:** Artículo de revisión.

Abstract

Introduction: The intensive care unit is characterized by being a hostile environment where the patient may experience negative feelings, therefore, strategies such as open doors have been established to humanize care, however, it is essential to take into account the perspective of nursing professionals, who are responsible for providing comprehensive care and

including family members in the activities they perform. **Objective:** To know what has been published in the literature about the perspectives of nursing professionals on open-door ICU. **Methodology:** An integrative review was conducted, obtaining 456 studies from the databases consulted. Articles published in the last 10 years (2014-2024) in Spanish, Portuguese and English were considered as inclusion criteria. **Results:** Of the 17 articles selected, 7 categories were identified according to the perspectives of nursing professionals on open-door ICU: characterization, positive impact of humanized care, effect of the visit on staff, effect and beliefs of the visit on the patient, effect of the visit on the family, open-door ICU visitation policy, and requirements for the implementation of the visit. **Conclusion:** Nursing professionals perceive open-door ICU as a strategy that improves the quality of care and patient recovery but requires appropriate protocols. For some, it is a model of humanization and family participation, while others warn that the family's lack of knowledge and mistrust can generate conflicts in care. **General Area of Study:** Medicine. **Specific area of study:** Nursing. **Type of study:** Review article.

1. Introducción

La Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) constituye un área hospitalaria que aloja a los pacientes en estado crítico, cuyos cuidados son especializados para conservar la vida, se caracteriza por ser un ambiente hostil en donde, generalmente la vida de una persona corre peligro, por lo tanto, se experimentan sentimientos negativos, asimismo debido a la restricción de visitas, las familias cursan incertidumbre e intranquilidad. Es por ello por lo que, se han incorporado estrategias que permitan hacer de la UCI un lugar más acogedor, como es el caso de las “puertas abiertas”, que busca principalmente humanizar la calidad de atención (1, 2). No obstante, para que se lleve a cabo existen múltiples obstáculos, especialmente desde la perspectiva de los profesionales de enfermería, quienes son responsables de brindar cuidado integral e incluir a los familiares en las actividades que desempeñan.

La inclusión de los familiares en la UCI conlleva a grandes beneficios, entre ellos, el paciente experimenta la reducción del estrés, la facilidad de adaptación, colaboración en

la ejecución de procedimientos, lo cual está ligado a la disminución de estadía en la UCI (3). Además, los efectos positivos en los familiares corresponden a mantener comunicación con el enfermero del servicio y afrontar de una manera óptima el impacto de la situación de salud, evitando que se produzca estrés post traumático u otras alteraciones psicológicas. La literatura destaca que, la UCI a puertas abiertas favorece al paciente/familiar, no obstante, surge descontento entre los profesionales de enfermería en relación con la atención brindada a los familiares y su implicación en el proceso de cuidado (4).

Por lo consiguiente, los profesionales de enfermería de la UCI se enfrentan un trabajo de alta complejidad en esta área lo que podría generar la disminución de la humanización en el cuidado (5). De allí radica la importancia de implementar la UCI a puertas abiertas, como una medida que potencie la relación entre el paciente, familiar y enfermería, generando que exista una comunicación efectiva, apoyo mutuo en las actividades y ejecución del rol educador, de manera que, los cuidados después del alta sean adecuados e impidan un reingreso hospitalario (6).

A pesar de las ventajas que ofrece la estrategia a puertas abiertas, existe preocupación en el personal enfermero ya que, como se ha establecido a lo largo de los años, los horarios restringidos se establecieron para impedir que el paciente se agrave y adquiera una infección asociada a la asistencia de salud (7). Esta estrategia supone una carga laboral aún más elevada, teniendo en cuenta que, se debe prever la atención al paciente, además de la educación y enseñanza al familiar para que contribuya al cuidado (8).

Anudado a ello, se denota que la perspectiva de los profesionales de enfermería acerca de la implementación de la UCI a puertas abiertas presenta limitaciones, dificultando apreciar plenamente el alcance de esta estrategia, con sus beneficios y posibles desafíos. Por esto, el presente estudio busca aportar evidencia científica mediante una revisión integrativa, ofreciendo un enfoque sobre la problemática para guiar futuras investigaciones y mejorar las prácticas en el campo enfermero. Por lo anteriormente expuesto, se formuló la pregunta de investigación: ¿Cuál es la perspectiva de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas?

Con el propósito de resolver esta inquietud, se ha expuesto como objetivo general, conocer que se ha publicado en la literatura acerca de las perspectivas de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas. A su vez, se plantearon como objetivos específicos: sistematizar la información con relación a las perspectivas de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas y analizar las perspectivas de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas.

En contraste, el profesional de enfermería es de relevancia en el ámbito de la terapia intensiva, por lo cual, una revisión exhaustiva de la literatura da luces para comprender

las perspectivas de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas, esto representará una línea base para futuros estudios a partir del reconocimiento de los obstáculos, límites y beneficios que se producen en este contexto, dando lugar a nuevos conocimientos para la generación de lineamientos, protocolos, políticas para la implementación de esta estrategia.

Por último el rol enfermero es esencial por su relación humana con el paciente, familiar e inclusive con el equipo de salud, por esta razón, la revisión reúne la literatura científica disponible, ya que, sin un análisis profundo sobre esta temática se dificulta la comprensión de las necesidades de los profesionales de enfermería y la posibilidad de buscar alternativas que permitan hacer de la UCI un lugar acogedor para el paciente y manteniendo condiciones laborales para el enfermero de cuidado, dando lugar al progreso en prácticas humanizadas.

2. Metodología

La presente investigación se llevó a cabo a través de una revisión integrativa. Para el efecto, se instauró la interrogante investigativa del estudio mediante la estrategia PCC, **P: Población:** Profesionales de enfermería **C: Concepto:** Perspectiva. **C: Contexto:** Unidad de cuidados intensivos a puertas abiertas.

Para efectuar la búsqueda de información se empleó la estrategia de vocabulario controlado a través de los descriptores en Ciencias de la Salud / Medical Subject Headings (DeCS/MeSH) y los operadores booleanos AND y OR, tomando en cuenta artículos en idiomas español, portugués e inglés, dando lugar a estrategias que se presentan en la **tabla 1** y **tabla 2**:

Tabla 1. Estrategias de búsquedas

Nº	(DeCS) Español/Portugués Estrategia	Nº	(MeSH) Inglés Estrategia
1	“Unidades de Cuidados Intensivos” OR “Unidades de Terapia Intensiva”	1	“Intensive Care Units” [MeSH Terms]
2	“Cuidado de Enfermería” OR “Cuidados de Enfermagem”	2	“Nursing Care” [MeSH Terms]

La **tabla 1** hace referencia a las estrategias utilizadas para recabar información sobre el tema, para lo cual, se utilizó los descriptores de ciencias de la salud, tesauros y operadores booleanos, dando lugar a dos estrategias aplicadas en español y portugués, además de dos estrategias en inglés.

Tabla 2. Fórmulas de búsqueda en las bases de datos

Bases de datos	Fórmulas
PubMed	“Nusing” AND “Intensive care units” AND “Family” AND “Visit” AND “Experience” “Cuidados” AND “Intensivos” AND “Puertas” AND “Abiertas” “Enfermeria” AND “Cuidados Intensivos” AND “Perspectivas” "Perspectivas de enfermería" OR "Nursing Perspectives" OR "Perspectivas de Enfermagem" AND "Open visits" OR "Visitation" OR "Visitas abiertas" OR "Puertas abiertas" AND "Intensive Care Units" OR "Unidades de Cuidados Intensivos" OR "Unidades de terapia intensiva" “Perspectives” AND “Nursing” AND “Open” AND “Doors” AND “Intensive” AND “Care” AND “Units” “Nusing” AND “Intensive care units” AND “Family” AND “Visit” AND “Experience”
Scopus	“Nursing” AND “Opinions” AND “Family” AND “Support” AND “Intensive” AND “Care” AND “Units” “Cuidados” AND “Intensivos” AND “Puertas” AND “Abiertas” “Open” AND “Visits” AND “Intensive” AND “Care” AND “Units” AND “Nursing”
BVS	“Nursing” AND "Intensive care units" AND “Family” AND “Visit” AND “Experience” "Cuidados" AND "Intensivos" AND "Puertas" AND "Abiertas"

Como criterios de inclusión para el estudio se seleccionaron artículos que hayan sido publicados en los últimos 10 años (2014-2024), que pertenezcan a revistas científicas indexadas, en idiomas español, portugués e inglés. En relación con los criterios de exclusión, se descartaron los artículos que incluían las perspectivas de otros profesionales de la salud.

Con lo anteriormente mencionado, la selección y análisis de los artículos se realizó mediante Rayyan QCRI®, donde los estudios en formato RIS fueron importados automáticamente. La primera revisión consistió en eliminar aquellos artículos duplicados o que no respondían a la pregunta PCC, luego, se efectuó una revisión por título y resumen, seguida de una lectura completa, que dio lugar a la inclusión de 16 artículos científicos y uno que se ingresó de manera manual. Los estudios fueron organizados en una matriz de Excel, donde se identificaron datos relevantes como título, año de publicación, revista, autores, base de datos, idioma, país de origen, tipo de investigación, resultados principales y URL, y se elaboró una figura con categorías y subcategorías según los hallazgos obtenidos en el estudio.

Se generó el diagrama PRISMA-ScR (**figura 1**), que se obtuvo a través de la búsqueda en las bases de datos, se suscribieron 456 artículos, de los cuales, 216 corresponden a Pubmed, 48 a Scopus y 192 de la BVS, se eliminaron 28 artículos que encontraron duplicados y 157 que no tenían acceso abierto, quedando 241 estudios cribados. Se

descartaron 124 artículos que no reunían parámetros por su título y resumen, generando 117 estudios para recuperación, se aplicaron los criterios de inclusión, eliminado 100 investigaciones dando lugar a 17 artículos a texto completo.

Para mantener la rigurosidad del presente estudio, se realizó la revisión de los artículos de investigación cuantitativa siguiendo la lista de verificación STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology). Así mismo, se usó la lista de verificación de COREQ (Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research), en los estudios cuantitativos para garantizar la exhaustividad en la descripción de la metodología, análisis y resultados obtenidos.

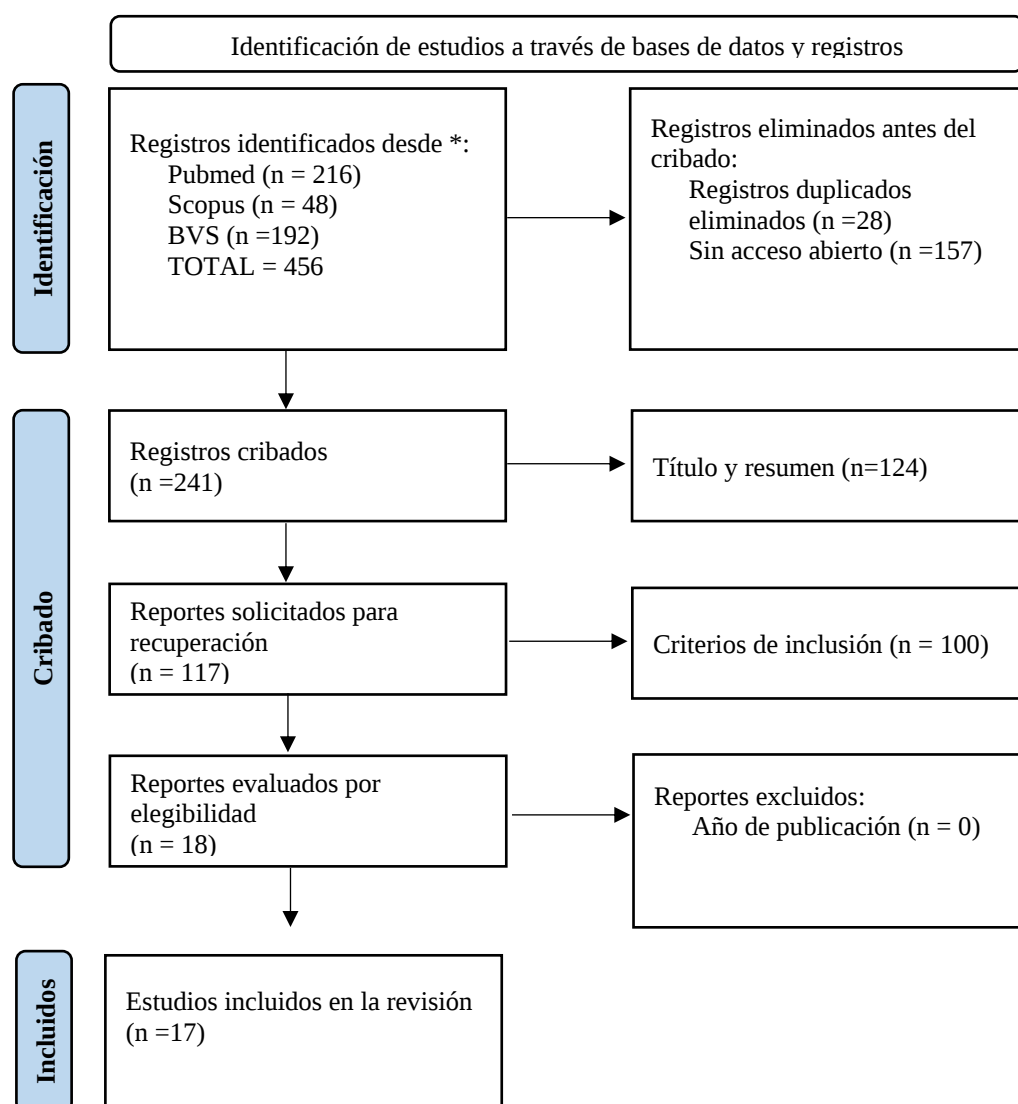


Figura 1. Diagrama PRISMA-ScR. Fuente: Yepes et al. (9)

3. Resultados

Para sistematizar los resultados, se identificó que el 76% de los estudios analizados provienen de PUBMED, el 18% de Scopus y el 6% de BVS, lo que refleja una mayor disponibilidad de investigaciones en la primera base de datos. En total, se consideraron 17 artículos en el estudio.

En cuanto al año en el que se escribieron los artículos científicos, se evidencia en la **tabla 3** que entre el 2014 y 2021 se publicaron 4 estudios que pertenecen al 23% cada año, en el 2022 se transmitieron 3 estudios siendo este el 18%, en el 2017 fueron 2 dando 12% y en el 2015, 2016, 2018 y 2019 se publicó una investigación ocupando el 6% cada uno.

Tabla 3. Años de publicación

Año	Frecuencia	Porcentaje
2014	4	23%
2015	1	6%
2016	1	6%
2017	2	12%
2018	1	6%
2019	1	6%
2021	4	23%
2022	3	18%
Total	17	100%

Con relación a los países en los que se efectuó los estudios la **tabla 4** resume que, el 35% lo ocupa Inglaterra, por su parte, 23 % corresponde a Estados Unidos, 18% a España, 12% Brasil, Canadá y por países bajos ocupan el 1% respectivamente.

Tabla 4. Países de publicación

País	Frecuencia	Porcentaje
España	3	18%
Estados Unidos	4	23%
Inglaterra	6	35%
Canadá	1	6%
Países bajos	1	6%
Brasil	2	12%
Total	17	100%

La **tabla 5** muestra la caracterización de los artículos que se incluyeron en el PRISMA-ScR, los cuales se encuentran clasificados conforme al título, año, revista, los autores y el tipo de estudio al que pertenece.

Tabla 5. Caracterización de los estudios

Título	Año	Revista	Autores	Tipo de investigación
Perspectives of intensive care nurses on open visits in an ICU	2021	Enfermería Intensiva	Alonso-Rodríguez, A., Martínez-Villamea, S., Sánchez-Vallejo, A., Gallego-Lorenzo, J., Fernández-Menéndez, M.(7)	Estudio transversal descriptivo
Nursing perspective of the humanized care of the neonate and family: A systematic review	2021	Children	Gómez-Cantarino, S., García-Valdivieso, I., Dios-Aguado, M., Yáñez-Araque, B., Gallego, B.M., Moncunill-Martínez, E.(10)	Revisión sistemática
Children's visits to the pediatric intensive care unit from the nurses' experience.	2021	Enfermería intensiva	González-Gil MT, Alcolea-Cosín MT, Pérez-García S, Luna-Castaño P, Torrent-Vela S, Piqueras-Rodríguez P, Gil-Domínguez S, Alonso-Lloret F, Belda-Holfheinz S, Sánchez-Díaz JI, Espinosa-Bayal MÁ. (11)	Estudio fenomenológico interpretativo
Family visitation in greek intensive care units: nurses' perspective.	2014	American journal of critical care: an official publication, American Association of Critical-Care Nurses	Athanasίου A, Papathanassoglou ED, Patiraki E, McCarthy MS, Giannakopoulou M.(12)	Estudio descriptivo correlacional
Satisfaction With Elimination of all Visitation Restrictions in a Mixed-Profile Intensive Care Unit.	2016	American journal of critical care: an official publication, American Association of Critical-Care Nurses	Chapman DK, Collingridge DS, Mitchell LA, Wright ES, Hopkins RO, Butler JM, Brown SM.(13)	Estudio prospectivo, de observación
Open visitation policy in intensive care units in Jordan: cross-sectional study of nurses' perceptions.	2022	BMC nursing	Maloh HIAA, Jarrah S, Al-Yateem N, Ahmed FR, AbuRuz ME.(14)	Estudio transversal descriptivo y comparativo

Tabla 5. Caracterización de los estudios (continuación)

Título	Año	Revista	Autores	Tipo de investigación
Rationales of restricted visiting hour in Iranian intensive care units: a qualitative study.	2014	Nursing in critical care	Tayebi Z, Borimnejad L, Dehghan-Nayeri N, Kohan M.(15)	Estudio cualitativo
Open visitation and nurse job satisfaction: An integrative review.	2017	Journal of clinical nursing	Monroe M, & Wofford L.(16)	Revisión sistemática
A Review of Visiting Policies in Intensive Care Units.	2015	Global journal of health science	Khaleghparast S, Joolae S, Ghanbari B, Maleki M, Peyrovi H, Bahrani N.(17)	Revisión sistemática
Eliminating visiting hour restrictions in hospitals.	2014	Journal for healthcare quality: official publication of the National Association for Healthcare Quality	Shulkin D, O'Keefe T, Visconi D, Robinson A, Rooke AS, Neigher W.(18)	Estudio observacional
Implementing an open unit policy in a neonatal intensive care unit: nurses' and parents' perceptions.	2014	The Journal of perinatal & neonatal nursing	Voos KC, Park N.(19)	Estudio cuantitativo
Family involvement in the intensive care unit in four Nordic countries.	2022	Nursing in critical care	Frivold G, Ågård AS, Jensen HI, Åkerman E, Fossum M, Alfheim HB, Rasi M, Lind R.(20)	Estudio cuantitativo
Nurses' perceptions of barriers and supportive behaviors in end-of-life care in the intensive care unit: a cross-sectional study.	2022	BMC palliative care	Xu DD, Luo D, Chen J, Zeng JL, Cheng XL, Li J, Pei JJ, Hu F.(21)	Estudio transversal
Implementation and sustainment strategies for open visitation in the intensive care unit: A multicentre qualitative study.	2021	Intensive & critical care nursing	Milner KA, Marmo S, Goncalves S.(22)	Estudio cualitativo multicéntrico

Tabla 5. Caracterización de los estudios (continuación)

Título	Año	Revista	Autores	Tipo de investigación
New visiting policy: A step toward nursing ethics.	2019	Nursing ethics	Khaleghparast S, Joolae S, Maleki M, Peyrovi H, Ghanbari B, Bahrani N.(23)	Estudio de investigación-acción
Visitação aberta em unidade de terapia intensiva neonatal: percepções da equipe de enfermagem	2018	Rev. Enferm. UERJ (Online)	Banhara, Fábio Luiz, Farinha, Francely Tineli, Henrique, Tatiane, Razera, Ana Paula Ribeiro, Alves, Nadja Guazzi Arenales, Trettene, Armando dos Santos.(24)	Estudio cualitativo descriptivo
Family participation in patient safety in neonatal units from the nursing perspective	2017	Texto e Contexto Enfermagem	Coura Pena De Sousa, F., Montenegro, L.C., Goveia, V.R., Corrêa, A.R., Rocha, P.K., Manzo, B.F.(25)	Estudio cualitativo descriptivo

La **tabla 6** muestra las categorías y subcategorías encontradas tras la revisión de los estudios seleccionados, para el efecto, existen 7 categorías afines, a saber: caracterización de los profesionales de enfermería, impacto positivo de la atención humanizada, efecto de la visita en el personal, efecto y creencias de la visita en el paciente, efecto de la visita en la familia, política de visita a puertas abiertas en UCI y requerimientos en la implementación de la visita.

Tabla 6. Categorías y subcategorías sobre las perspectivas de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas

Categoría	Subcategoría	Descripción de la intervención	Aporte sustancial
Caracterización de los profesionales de enfermería (10,12–14,21,22)	Experiencia Edad Sexo Nivel educativo Historial de hospitalización Posición de trabajo	La manera en que se caracteriza enfermería dentro de la UCI puede impactar su visión sobre la estrategia a puertas abiertas.	Comprender cómo los factores personales y laborales de influyen en la implementación de la política de puertas abiertas.
Impacto positivo de la atención humanizada (10,16,23–25)	Mejor relación entre padres y profesionales Impacto en el progreso del tratamiento Respeto de la ley Respeto de la voluntad	La UCI a puertas abiertas conforma un eje central en la atención humanizada, en la cual, enfermería facilita este proceso a través del acompañamiento al familiar y paciente.	Establecer el impacto que supone las estrategias a puertas abiertas en la humanización del cuidado por parte del profesional de enfermería.

Tabla 6. Categorías y subcategorías sobre las perspectivas de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas (continuación)

Categoría	Subcategoría	Descripción de la intervención	Aporte sustancial
	Seguridad, confianza y satisfacción familiar Reducción de mortalidad y duración de hospitalización Facilitación en el proceso de acompañamiento		
Efecto de la visita en el personal (7,12,15–17,25)	Carga física, emocional y laboral Pospone los cuidados Dificulta la planificación Incidencia de errores Anteposición de necesidades familiares Interferencia con el cronograma de atención al paciente Poca comprensión de ayuda familiar	La estrategia a puertas abiertas puede generar carga física, emocional y laboral en el personal de enfermería, afectando el flujo de las actividades planificadas con el paciente.	Comprender el impacto de la visita a puertas abiertas en el personal de enfermería.
Efecto y creencias de la visita en el paciente (7,12,14,16,17)	Desestabilización Incremento de percepción de dolor Aumento de la TA/FC Descanso ineficaz Peligro en la seguridad del paciente Aumento de la presión intracraneal Contracciones auriculares y ventriculares prematuras	Estos factores permiten desarrollar protocolos basados en evidencia para garantizar un equilibrio entre la presencia familiar y la estabilidad del paciente.	Conocer la perspectiva de los profesionales de enfermería que trabajan en la UCI acerca de la presencia de los familiares y sus efectos en el paciente.
Efecto de la visita en la familia (7,14,17)	Aumenta la voluntad de vivir Proporciona apoyo Satisfacción Disminuye ansiedad/estrés Conocimiento de estado de salud Afrontamiento Desgaste emocional en la familia Presión familiar	Identificar los efectos en la familia permite diseñar intervenciones que promuevan un ambiente positivo y de apoyo dentro de la UCI.	Conocer la perspectiva de los profesionales de enfermería que trabajan en la UCI acerca de los efectos que se generan en los familiares que acuden a la visita abierta.

Tabla 6. Categorías y subcategorías sobre las perspectivas de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas (continuación)

Categoría	Subcategoría	Descripción de la intervención	Aporte sustancial
Política de visita a puertas abiertas en UCI (14,17,18)	Número de visitas Número de visitantes Tiempo de visita Tiempo máximo de visita	Existen parámetros que equilibran el bienestar del paciente con las necesidades emocionales de la familia.	Conocer los aspectos facilitan o dificultan la organización de la UCI a puertas abiertas.
Requerimientos para la implementación de la visita (11,15,19,20)	Entorno adecuado Preparación progresiva Planificación Formación del personal Dotación de personal Privacidad Número de camas/habitaciones Apoyo administrativo y líderes de servicio	Una preparación progresiva y planificación adecuada aseguran que tanto el personal como las familias estén preparados para la dinámica de visitas.	Establecer cuáles son los principales requerimientos que se necesitan para que se ofrezca la UCI a puertas abiertas.

4. Discusión

La presente discusión se estructura en torno a siete categorías temáticas con sus respectivas subcategorías, que permiten un análisis más detallado y organizado sobre las perspectivas de los profesionales enfermeros sobre la política de puertas abiertas.

4.1. Caracterización de los profesionales de enfermería

La caracterización de los profesionales de enfermería permite conocer aspectos que pueden influir en la percepción sobre la UCI a puertas abiertas, dentro de estos se engloba a la experiencia, edad, sexo, nivel educativo, historial de hospitalización y posición de trabajo, siendo cada una delimitantes a la hora de ofrecer los cuidados enfermeros en la terapia intensiva y las relaciones interpersonales con los familiares.

Con base a la experiencia en la UCI los estudios de Gómez et al. (10) y Athanasiou et al. (12) denotan que, los enfermeros que tienen más experiencia fortalecen las relaciones interpersonales y aprueban el ingreso de familiares para el cuidado, por encima de los más jóvenes, quienes consideran a la familia como una unidad fundamental, pero priorizan el uso de la tecnología. También Xu et al. (21) y Chapman et al. (13) enfatizan que, la mayoría que conforman la UCI se encuentran en edades dentro de 20 a 30 años y de sexo femenino, a su vez, el nivel educativo se evidenció por licenciatura. Estos

resultados denotan que, los profesionales de enfermería que tienen antecedentes de hospitalización se encuentran más satisfechos con la UCI a puertas abiertas a diferencia de aquellos que no han sido ingresados como pacientes hospitalizados. Asimismo Milner et al. (22) hacen referencia a que, la posición del trabajo como jefaturas de enfermería tienen mayor responsabilidad a la hora de implementar las medidas de la UCI a puertas abiertas, por lo tanto, son los encargados de alentar al resto de profesionales para aceptar esta política.

Otra arista sobre las perspectivas de los profesionales de enfermería se muestra en el estudio de Jaramillo et al. (26) quienes destacan que, los profesionales de enfermería más jóvenes se adaptaron con mayor facilidad a la implementación de la UCI a puertas abiertas, por su parte, los enfermeros con más años de servicio demostraron resistencia al inicio de la implementación, porque han trabajado sin contacto de los familiares dentro de la terapia intensiva.

Con ello, se denota que la experiencia que posean los profesionales de enfermería influye en la adaptación de la estrategia a puertas abiertas en la UCI, por lo que, es fundamental que los enfermeros logren desarrollar sus habilidades para flexibilizar el enfoque del cuidado e incluir a los familiares, de tal forma que, logren tener una perspectiva positiva sobre la implementación de esta estrategia como una medida de apoyo para sí mismos y para el paciente, así como la vivencia de haber estado hospitalizado, puede generar mayor empatía y aceptación esta estrategia.

4.2. Impacto positivo de la atención humanizada

Con base a la categoría acerca del impacto positivo de la atención humanizada, se incluyen las subcategorías sobre la mejora en la relación entre padres y profesionales, impacto en el progreso del tratamiento, respeto de la ley, respeto de la voluntad, seguridad, confianza y satisfacción familiar, reducción de mortalidad y duración de hospitalización, facilitación en el proceso de acompañamiento.

Al respecto Gómez et al. (10) y Coura et al. (25) indicaron que, las Unidades de Cuidados Intensivos que mantenían vigente las puertas abiertas, obtenían resultados favorables entre la relación de los familiares y el personal de salud, ya que, mediante la interacción se fortalece el vínculo y genera un entorno agradable en el cuidado, esa situación está estrechamente ligada con la evolución satisfactoria del paciente, permitiendo que el tiempo de hospitalización sea más corto y se disminuya la posibilidad de mortalidad (16) (24). Además, se encontró en el estudio de Khaleghparast et al. (23) que un beneficio importante de esta política se centra en el respeto de los derechos de los pacientes y de la voluntad que estos tienen para recibir visitas, siendo esto importante para reforzar no solo la seguridad y confort del paciente sino también la satisfacción de la familia.

Se añade el aporte de Villacres et al. (27) quienes afirman que, la atención humanizada está liada al modelo de puertas abiertas, porque la hospitalización en UCI representa una crisis para familia y el paciente, lo que provoca un impacto negativo en las emociones, siendo así, necesaria la inclusión de los familiares para mitigar dichas emociones, además de mantener comunicación con los profesionales, favorecer la toma de decisiones y el bienestar del paciente.

En concordancia con los estudios analizados, el enfoque de la UCI a puertas abiertas constituye una práctica humana al permitir el acompañamiento de los seres de queridos del paciente, ofreciendo a una normativa flexible que permita tener un ambiente de mayor confianza, al reconocer la importancia del apoyo familiar en las prácticas de cuidados enfermeras.

4.3. Efecto de la visita en el personal

Desde la perspectiva de los profesionales de enfermería, las visitas en la UCI a puertas abiertas pueden provocar mayor carga física, emocional y laboral, pospone los cuidados, dificulta la planificación, incidencia de errores, anteposición de necesidades familiares, interferencia con el cronograma de atención al paciente y existe poca comprensión de ayuda familiar.

Al respecto Alonso-Rodríguez et al. (7) y Monroe & Wofford (16) exponen que en los profesionales de enfermería existen efectos de las visitas a la hora de ejecución de sus labores, ya que, supone la anteposición de las necesidades de las personas que acceden a las visitas por encima del paciente, retrasando la continuidad de los cuidados y dificultando la ejecución de estos (17). Asimismo Coura et al. (25) y Tayebi et al. (15) aseguran que las visitas generan una mayor carga laboral que repercute en los componentes psicológicos y físicos del profesional enfermero, quien muchas veces debe lidiar con la poca comprensión de los familiares.

Sin embargo el estudio de Ramírez & Gómez (28) señala que para favorecer las relaciones interpersonales, es necesario la empatía de los familiares ya que, muchos desconocen la complejidad del trabajo en la UCI, a su vez, se debe mantener la confianza en los profesionales, porque la falta de esta genera conflictos en la atención. Con ello, es fundamental que se trabaje en la participación guiada, para que los familiares puedan colaborar en las actividades de cuidado bajo supervisión.

Las demandas de los profesionales de enfermería que laboran en la UCI están vinculadas a la limitación del tiempo y el exceso de carga de trabajo, por lo que, tras la implementación de la UCI a puertas abiertas, resulta ideal evaluar las necesidades de los profesionales para que se propicie un ambiente confortable y condiciones laborales

adecuadas que promuevan un cuidado más humanizado, sin olvidar el valor del rol de enfermería.

4.4. Efecto y creencias de la visita en el paciente

Para los profesionales de enfermería, la visita de los familiares impacta el estado del paciente y su percepción del cuidado. Los efectos que se pueden generar en el paciente pueden comprometer su salud y poner en riesgo la seguridad en la atención en salud, dando lugar a que se produzcan complicaciones, cambios en los parámetros vitales y provocar peligro en la seguridad de este.

En el mismo orden de ideas, las indagaciones de Maloh et al. (14) y Khaleghparast et al. (17) sostuvieron que los profesionales de enfermería manifestaron que, los efectos que se pueden producir en el paciente que recibe visitas pueden desencadenar desequilibrios fisiológicos como el aumento de la tensión arterial, frecuencia cardíaca y presión intracraneal, lo que puede dar lugar a incomodidad y un descanso ineficaz, así como, contracciones auriculares y ventriculares que pongan en peligro la integridad del paciente crítico (7) (16).

Para reducir las probabilidades de que el paciente pueda complicarse en la terapia intensiva, se establecieron las visitas restrictivas, sobre ello Anativia et al. (29) comparó varios estudios los cuales apuntan a que, las unidades hospitalarias deben incorporar la política a puertas abiertas, ya que, generan beneficios a nivel fisiológico, porque el paciente disminuye la ansiedad al tener la presencia de los familiares, de la misma forma, mejora la seguridad de atención y percepción de la calidad de atención.

En definitiva, la accesibilidad de los familiares en la UCI puede provocar consecuencias orgánicas en el paciente, como cambios en los parámetros vitales y patrones de sueño irregulares, sin embargo, el cese de la ansiedad y la percepción positiva sobre los cuidados de enfermería justifican la incorporación de esta estrategia, por esta razón, se debe establecer un punto medio para asegurar la atención humanizada y la evolución clínica del paciente.

4.5. Efecto de la visita en la familia

El efecto de la visita a puertas abiertas en la familia comprende los aspectos emocionales, mentales y sociales que germinan al consentir que los familiares acompañen al paciente de la UCI. Entre los principales efectos que se destacan en los familiares, se incluyen al afrontamiento, conocimiento sobre la clínica del paciente, reducción de ansiedad, proporcionar apoyo y desgaste emocional.

Los estudios de Alonso-Rodríguez et al. (7) y Maloh et al. (14) aseveran que, desde la perspectiva de enfermería, los familiares que visitan al paciente en la UCI muestran

satisfacción, porque al estar cerca se obtiene más información sobre la condición de salud y los planes terapéuticos que son empleados, lo cual, produce reducción en los niveles de estrés y ansiedad, este contexto promueve la relación de apoyo entre el paciente y el familiar generando el deseo de superar patologías. Sin embargo, Khaleghparast et al. (17) exponen que, el tiempo de permanencia en la UCI o el acceso a las visitas incurre por presión, lo que, propicia un desgaste emocional en la familia por la cantidad de horas en las que debe permanecer en conjunto con el paciente.

Se acentúa la contribución de Venuti et al. (30) para quienes, la participación de los familiares de pacientes críticos mejora la perspectiva sobre la calidad de los cuidados enfermeros, así también, la asistencia de los familiares durante la estadía hospitalaria les permite estar mayormente informados sobre la evolución clínica, favoreciendo la comunicación con el personal de enfermería, esta relación reduce sustancialmente la ansiedad, estrés emocional y la angustia.

A partir de lo señalado las políticas a puertas abiertas poseen beneficios importantes en el ámbito psicológico y emocional de los familiares, ya que, al incentivar la interacción entre ambos grupos se promueve la participación efectiva y la comunicación, estas medidas favorecen a la reducción de la ansiedad y el estrés que genera la falta de información. Con esto, se genera un entorno de confianza con el equipo de salud, porque hace que los familiares se sientan más integrados y comprendidos en los procedimientos durante la hospitalización.

4.6. Política de visita a puertas abiertas en UCI

La política a puertas abiertas constituye un enfoque que permite el acceso de los familiares a la UCI, esta se ha incorporado para promover la humanización en la atención de salud, comunicación efectiva, fomentar un ambiente agradable que produzca ventajas en la recuperación del paciente y el apoyo emocional de los familiares. Para el efecto, es imprescindible tener en cuenta las regulaciones de la política, como el número de visitas y visitantes, duración y tiempo máximo de visitas.

Se vislumbra que la UCI a puertas abiertas ha sido objeto de debate por el impacto que se genera en el paciente como objeto central de cuidado, por ello Maloh et al. (14) menciona que existen entidades que mantienen visitas restringidas, limitando la cantidad de personas y el tiempo en el que pueden acceder a la UCI, esto se debe a la percepción negativa por parte de los profesionales de enfermería, porque creen que la presencia de la familia constituye un factor estresor. No obstante Khaleghparast et al. (17) y Shulkin et al. (18) acentúan que, aquellas instituciones de salud que ya han implementado la política de puertas abiertas atestiguan que los resultados clínicos en los pacientes han sido satisfactorios, pues beneficia la recuperación y mejoramiento de la calidad de vida.

Basándose en lo planteado, la investigación de Escudero et al. (31) indica que la estrategia a puertas abiertas dispone de cambios esenciales que flexibilizan la incorporación de los seres queridos del paciente, este contexto permite que la comunicación entre el profesional y los familiares sea efectiva, lo que, fortalece la confianza en el equipo de salud y la realización de las intervenciones de enfermería.

Los estudios denotan que, las visitas con restricciones de familiares no favorecen el bienestar del paciente, por el contrario, provoca sentimientos negativos que pueden comprometer el estado fisiológico en el mismo, por esta razón, las instituciones sanitarias están optando por la política a puertas abiertas, pues, los beneficios van más allá de reducir la ansiedad y estrés de los familiares, sino que, permite ofrecer un enfoque integral y centrado en el cuidado del paciente crítico.

4.7. Requerimientos para la implementación de la visita

Las unidades de cuidados intensivos tienen algunas características particulares que difieren de las del resto de los servicios de hospitalización, para que pueda implementarse la estrategia a puertas abiertas, deben tenerse en cuenta algunos elementos esenciales en los que destacan: la infraestructura, como el número de camas, habitaciones y el entorno, así como el nivel organizacional, que se refiere a poseer un cuerpo de profesionales altamente capacitados en el manejo de los usuarios y también de sus familiares en el área, el apoyo administrativo y de los líderes de los servicios para orientar a los profesionales y familiares.

Con ello, la UCI debe incorporar tanto personal dotado como propiciar un entorno favorable, por lo tanto, es esencial que esta estrategia sea implementada de forma progresiva enfocada en los requerimientos compartidos entre profesionales, familiares y pacientes. Al respecto González-Gil et al. (11) y Tayebi et al. (15) mencionan que, no únicamente se debe obtener un área que cumpla con el espacio, confort y privacidad de cada persona, sino también de conformar una plantilla de profesionales que estén comprometidos con la incorporación de los familiares en la unidad del paciente y que, para que esta medida pueda ser ejecutada, se debe velar por mantener el número adecuado de enfermeros por la cantidad de pacientes, considerando la criticidad y la ejecución de actividades con el paciente crítico.

La literatura destaca que, los profesionales de enfermería tienen en cuenta el número de habitaciones/camas en la UCI, según Frivold et al. (20) estos componentes pueden influir positiva o negativamente en la evolución clínica, cuando existe mayor cantidad de camas, el ambiente se encuentra más controlado y la atención es personalizada. También Voos & Park (19) subrayan que resulta esencial que exista apoyo del personal que conforma el hospital, como el personal administrativo y los líderes de diferentes servicios, quienes debido a su experticia pueden contribuir al mejoramiento de las políticas de puertas

abiertas, mediante encuestas y sesiones educativas con los enfermeros asistenciales, ya que, ellos serán los portavoces de la estrategia y transportarán a la realidad el plan de unidad abierta.

Sobre la base de los estudios analizados y lo expuesto en la literatura, el nivel formativo de los profesionales que componen la UCI juega un papel importante, puesto que, aquellos que tienen formación especializada tienen un mayor desempeño en el manejo de situaciones críticas que se puedan suscitar en el área, por esta razón, tanto los espacios de la UCI, el apoyo de la parte administrativa del hospital y la calidad de profesionales que existen en el área deben ir de la mano para complementar la política a puertas abiertas.

5. Conclusiones

- La perspectiva de los profesionales de enfermería sobre la UCI a puertas abiertas destaca que, esta estrategia mejora la calidad y experiencia del cuidado enfermero, sin embargo, debe estar acompañada de protocolos para su implementación, de manera que, suscite armonía entre el bienestar de los profesionales enfermeros y la participación de los familiares en el área. Se encontró variaciones en la percepción que tienen los profesionales sobre la estrategia de puertas abiertas. Para algunos constituye un modelo que promueve la humanización del cuidado, la participación del familiar y la recuperación del paciente, para otros, el desconocimiento, la desconfianza de familiares puede generar conflictos durante las visitas, lo que puede comprometer mucho más la condición del paciente y la carga laboral de los enfermeros.
- Con relación a, la caracterización de los profesionales de enfermería, la edad, experiencia de trabajo en esta área y posición en el trabajo influyen en la percepción y la aceptabilidad de la estrategia a puertas abiertas en la UCI. Esta estrategia impacta en la calidad de atención humanizada, favoreciendo las relaciones interpersonales, promoviendo un ambiente de confianza y colaboración, lo que genera en el paciente un progreso con respecto a su salud. Facilita el proceso de acompañamiento durante la estadía hospitalaria, promoviendo un entorno empático que beneficia tanto al paciente como a los familiares y personal de salud.
- Los efectos que se producen en la visita a puertas abiertas engloban al personal, paciente y familiar. En el caso del personal, el ingreso de los familiares interfiere con el cronograma de las intervenciones de enfermería, posponiendo los cuidados y aumentando la carga laboral. En el paciente, la visita puede inducir a desestabilizar los parámetros vitales, aumentar el dolor y descanso ineficaz. En los familiares, reduce la ansiedad y el estrés, sin embargo, también puede generar desgaste emocional y presión familiar.

- La política de visita a puertas abiertas debe ser regulada para evitar la sobrecarga laboral en los profesionales de enfermería, se debe tener en cuenta aspectos como número y tiempo de las visitas. Para implementar esta estrategia es imprescindible tomar en cuenta los requerimientos base como, la dotación de personal calificado para el área y mantener un entorno en el que se pueda incluir a los familiares. Esto debe ser apoyado por los cargos administrativos hospitalarios para garantizar el compromiso con el personal de salud y efectuar una gestión que optimice el impacto de las visitas sin afectar la calidad de atención.

6. Conflicto de intereses

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

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

1. Duque-Ortiz C, Arias-Valencia MM. La familia en la unidad de cuidados intensivos frente a una crisis situacional. *Enfermería Intensiva* [Internet]. 2021 [citado 5 julio 2024]; 33(1):4–19. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-la-familia-unidad-cuidados-intensivos-S1130239921000584>
2. Moreno Montenegro NV, Lema Caisaguano JM, Granda Cueva DC, Acosta Romo MF. Cuidado humanizado de enfermería para reducir el síndrome de estrés postraumático en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos. *Revista Criterios* [Internet]. 2023 [citado 5 julio 2024]; 30(2): 175-190. Disponible en: <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/Criterios/article/view/3525/4018>
3. Gorordo-Delsol LA, Garduño-López J, Castañón-González JA. Unidad de Cuidados Intensivos de puertas abiertas: la familia dentro de cuidados intensivos. *Revista Hospital Juárez de México* [Internet]. 2020 [citado 5 julio 2024]; 87(2). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/342250827_Unidad_de_Cuidados_Intensivos_de_puertas_abiertas_la_familia_dentro_de_cuidados_intensivos

4. Triviño J, Curi S, Jimenez M, Muñoz A, Herrera P. Acompañamiento al paciente en estado crítico percepción del familiar/cuidadores sobre puertas abiertas [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Santo Domingo, Ecuador]; 2023 [citado 5 julio 2024]. Disponible en: <https://www.revistabionatura.com/files/2023.08.03.16.pdf>
5. Moldes Acanda M, Gonzáles Reguera G, Díaz López D, Paz Gómez, N. Necesidades psicosociales y alteraciones psicológicas más comunes del paciente grave en Terapia Intensiva Cardiológica. Congreso de la Sociedad Cubana de Enfermería [Internet]. 2022 [citado 10 julio 2024]. Disponible en: <https://congresosenfermeriacubana.sld.cu/index.php/enfermeria22/2022/paper/download/243/86>
6. Rojas V. Humanización de los cuidados intensivos. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2019 [citado 10 julio 2024]; 30(2):120–125. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-humanizacion-de-los-cuidados-intensivos-S0716864019300240>
7. Alonso-Rodríguez A, Martínez-Villamea S, Sánchez-Vallejo A, Gallego-Lorenzo J, Fernández-Menéndez M. Perspectives of intensive care nurses on open visits in an ICU. Enfermería Intensiva [Internet]. 2021 [cited 2025 January 24]; 32(2):62–72. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32682636/>
8. Delgado LD, Elvira ER, León Gómez VE. Apoyo emocional de las familias a los pacientes en unidades de cuidados intensivos: revisión bibliográfica. Revista de Enfermería. [citado 10 julio 2024]; 14(3). Disponible en: <http://www.ene-enfermeria.org/ojs/index.php/ENE/article/view/1125>
9. Page M, Mckenzie J, Bossuyt P, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Revista Española Cardiología [Internet]. 2021 [citado 10 julio 2024]; 74(9):790–799. Disponible en: <https://www.revespcardiolog.org/es-declaracion-prisma-2020-una-guia-articulo-S0300893221002748>
10. Gómez S, García I, Dios M, Yáñez B, Gallego B, Moncunill E. Nursing perspective of the humanized care of the neonate and family: A systematic review. Children (Basel) [Internet]. 2021 [cited 2025 January 24]; 8(1): 35. Available from: <https://scopus.puce.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85112434174&doi=10.3390%2fchildren8010035&origin=inward&txGid=78b6310839d711bf3e6f3ec625bc0db9>
11. González-Gil MT, Alcolea-Cosín MT, Pérez-García S, Luna-Castaño P, Torrent-Vela S, Piqueras-Rodríguez P, et al. Children's visits to the pediatric intensive

- care unit from the nurses' experience. *Enfermería Intensiva* [Internet]. 2021 [cited 2025 January 24]; 32(3): 133–144. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34391734/>
12. Athanasiou A, Papathanassoglou DE, Patiraki E, McCarthy MS, Giannakopoulou M. Family visitation in Greek intensive care units: nurses' perspective. *American Journal of Critical Care* [Internet]. 2014 [cited 2025 January 24]; 23(4):326–333. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24986174/>
 13. Chapman DK, Collingridge DS, Mitchell LA, Wright ES, Hopkins RO, Butler JM, et al. Satisfaction with elimination of all visitation restrictions in a mixed-profile intensive care unit. *American Journal of Critical Care* [Internet]. 2016 [cited 2025 January 24]; 25(1): 46–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26724293/>
 14. Maloh HIAA, Jarrah S, Al-Yateem N, Ahmed FR, AbuRuz ME. Open visitation policy in intensive care units in Jordan: cross-sectional study of nurses' perceptions. *BMC Nursing* [Internet]. 2022 [cited 2025 January 24]; 21(1): 336. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36457014/>
 15. Tayebi Z, borimnejad L, Dehghan-Nayeri N, Kohan M. Rationales of restricted visiting hour in Iranian intensive care units: a qualitative study. *Nursing in Critical Care* [Internet]. 2014 [cited 2025 January 24]; 19(3): 117–125. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24734849/>
 16. Monroe M, Wofford L. Open visitation and nurse job satisfaction: An integrative review. *Journal Clinical Nurse* [Internet]. 2017 [cited 2025 January 24]; 26(23–24):4868–4876. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28618038/>
 17. Khaleghparast S, Joolae S, Ghanbari B, Maleki M, Peyrovi H, Bahrani N. A Review of Visiting Policies in Intensive Care Units. *Global Journal of Health Science* [Internet]. 2015 [cited 2025 January 24]; 8(6):267–276. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26755480/>
 18. Shulkin D, O'Keefe T, Visconi D, Robinson A, Rooke AS, Neigher W. Eliminating visiting hour restrictions in hospitals. *Journal of Healthcare Quality Research* [Internet]. 2014 [cited 2025 January 24]; 36(6):54–57. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24033431/>
 19. Voos KC, Park N. Implementing an open unit policy in a neonatal intensive care unit: nurses' and parents' perceptions. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing* [Internet]. 2014 [cited 205 January 24]; 28(4):313–318. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25347109/>

20. Frivold G, Ågård AS, Jensen HI, Åkerman E, Fossum M, Alfheim HB, et al. Family involvement in the intensive care unit in four Nordic countries. *Nursing Critical Care* [Internet]. 2022 [cited 2025 January 24]; 27(3):450–459. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34405494/>
21. Xu D, Luo D, Chen J, Zeng JL, Cheng XL, Li J, et al. Nurses' perceptions of barriers and supportive behaviors in end-of-life care in the intensive care unit: a cross-sectional study. *BMC Palliat Care* [Internet]. 2022 [cited 2025 January 24]; 21(1): 130. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35854257/>
22. Milner KA, Marmo S, Goncalves S. Implementation and sustainment strategies for open visitation in the intensive care unit: A multicentre qualitative study. *Intensive Critical Care Nursing* [Internet]. 2021 [cited 2025 January 24]; 62:102927. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32855008/>
23. Khaleghparast S, Joolae S, Maleki M, Peyrovi H, Ghanbari B, Bahrani N. New visiting policy: A step toward nursing ethics. *Nursing Ethics* [Internet]. 2019 [cited 2025 January 24]; 26(1):293–306. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28481131/>
24. Banhara FL, Farinha FT, Henrique T, Razera APR, Alves NGA, Trettene A dos S. Visitación abierta en unidad de terapia intensiva neonatal: percepciones del equipo de enfermería. *Revista Enfermagem UERJ* [Internet]. 2018 [citado 24 enero 2025]; 26:e33461. Disponible en: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/enfermagemuerj/article/view/33461/27015>
25. Coura Pena De Sousa F, Montenegro LC, Goveia VR, Reis Corrêa A, Rocha PK, Figueiredo Manzo B. La participación de la familia en la seguridad del paciente en unidades neonatales en la perspectiva de la enfermera. *Texto Contexto Enfermagem* [Internet]. 2017 [citado 4 febrero 2025]; 26(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072017001180016>
26. Jaramillo Chávez I, Zambrano Intriago G, Balda Zambrano H. Perspectiva de los profesionales de salud ante una unidad de cuidados intensivos de puertas abiertas en la UCI del Hospital de especialidades Portoviejo. *RECIAMUC* [Internet]. 2021 [citado 12 febrero 2025]; 5(2): 404–410. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/679>
27. Villacreses Merino KM, Bravo Gutiérrez GN, Zambrano Lucas ES, Tigse Tubay LJ. Atención humanizada en UCI. *RECIMUNDO* [Internet]. 2023 [citado 11 febrero 2025]; 7(4):261–271. Disponible en: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/2145>

28. Ramírez Niño JA, Gómez Ramírez OJ. Necesidades de enfermería para establecer relaciones interpersonales armónicas con la familia del paciente en UCI. Boletín Semillero de Investigación en Familia [Internet]. 2022 [citado 12 febrero 2025]; 4(1): e-839. Disponible en:
<https://revistas.unillanos.edu.co/index.php/bsif/article/view/839>
29. Anativia Montenegro P, Farias-Reyes D, Galiano-Gálvez MA, Quiroga-Toledo N. Visita restrictiva / visita no restrictiva en una unidad de paciente crítico adulto. Aquichan [Internet]. 2016 [citado 2 marzo 2025]; 16(3): 340–58. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-59972016000300006&lng=en&nrm=iso&tlng=es
30. Venuti MS, Pedace ML, Díaz A, Roffo A, Bejarano AM, Grieve G, et al. Encuesta a familiares de pacientes internados en unidades de cuidados críticos sobre sus creencias religiosas, su opinión sobre cuidados de fin de vida y sus preferencias de horarios de visita. Acta Colombiana de Cuidado Intensivo [Internet]. 2021 [citado 24 enero 2025]; 21(4): 308–314. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.acci.2021.02.003>
31. Escudero D, Viña L, Calleja C. Por una UCI de puertas abiertas, más confortable y humana. Es tiempo de cambio. Medicina Intensiva [Internet]. 2014 [citado 24 enero 2025]; 38(6): 371–375. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.medin.2014.01.005>

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**.

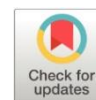


Open policy finder
Formerly Sherpa services

Calidad de vida relacionada a la salud oral en los pacientes adultos de las clínicas odontológicas de la Universidad Católica de Cuenca

Oral health-related quality of life in adult patients of dental clinics at the Catholic University of Cuenca

- ¹ Michelle María Aguilar Granda  <https://orcid.org/0009-0001-2389-8234>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca-Ecuador.
Estudiante de pregrado de la Carrera de Odontología
michelle.aguilar.70@est.ucacue.edu.ec
- ² María de Lourdes Cedillo Armijos  <https://orcid.org/0000-0002-6114-5305>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca-Ecuador.
mcedilloa@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 18/02/2025

Revisado: 16/03/2025

Aceptado: 23/04/2025

Publicado: 21/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3411>

Cítese:

Aguilar Granda, M. M., & Cedillo Armijos, M. de L. (2025). Calidad de vida relacionada a la salud oral en los pacientes adultos de las clínicas odontológicas de la Universidad Católica de Cuenca . *Anatomía Digital*, 8(2.1), 59-76.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3411>



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

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:

calidad de vida,
salud oral, OIDP,
factores
sociodemográficos,
impacto funcional.

Keywords:

quality of life, oral
health, OIDP,
sociodemographic
factors, functional
impact.

Resumen

Introducción: según la OMS la salud incluye el bienestar físico, mental, social y emocional. La salud bucal influye en este equilibrio, ya que afecta relaciones y estado psicológico, especialmente a través de la apariencia dental. La insatisfacción con la sonrisa influye negativamente en la calidad de vida. **Objetivos:** el estudio evaluó la Calidad de Vida Relacionada con la Salud Oral (CVRSO) en pacientes adultos de las clínicas odontológicas de la Universidad Católica de Cuenca. **Metodología:** se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, aplicando el instrumento OIDP (Oral Impacts on Daily Performances) para medir el impacto de la salud oral entre diciembre 2024 y marzo 2025. La muestra incluyó 280 pacientes entre 18 y 60 años, seleccionados mediante muestreo probabilístico aleatorio simple. **Resultados:** los resultados evidenciaron que las deficiencias más afectadas fueron comer y disfrutar los alimentos, sonreír o reírse, limpiarse los dientes y dormir o relajarse. Factores sociodemográficos como edad, nivel educativo y procedencia influyen significativamente en la CVRSO. Además, mujeres y adultos jóvenes (20 a 40 años) reportaron un mayor impacto en su calidad de vida por problemas de salud oral. **Conclusiones:** en conclusión estos hallazgos resaltan la necesidad de una atención odontológica personalizada, considerando los factores sociodemográficos para mejorar la calidad de vida y reducir el impacto de la salud oral en actividades diarias y bienestar emocional. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Odontología. **Tipo de artículo:** original.

Abstract

Introduction: According to the World Health Organization (WHO), health includes physical, mental, social, and emotional well-being. Oral health influences this balance, as it affects relationships and psychological state, especially through dental appearance. Dissatisfaction with smiling has a negative influence on quality of life. **Objectives:** The study evaluated the Oral Health-Related Quality of Life (CVRSO) in adult patients from the dental clinics of the Catholic University of Cuenca. **Methodology:** A descriptive cross-sectional study

was conducted, applying the IOPD (Oral Impacts on Daily Performances) instrument to measure the impact of oral health between December 2024 and March 2025. The sample included 280 patients between 18 and 60 years of age, selected by simple random probability sampling. **Results:** The results showed that the most affected deficiencies were eating and enjoying food, smiling, or laughing, cleaning teeth, and sleeping or relaxing. Sociodemographic factors such as age, educational level, and origin significantly influence CVRSO. In addition, women, and young adults (20 to 40 years old) reported a greater impact on their quality of life due to oral health problems. **Conclusions:** In conclusion, these findings highlight the need for personalized dental care, considering sociodemographic factors to improve quality of life and reduce the impact of oral health on daily activities and emotional well-being. **General area of study:** Dentistry. **Specific area of study:** Dentistry. **Type of item:** original.

1. Introducción

La imagen que las personas proyectan se considera uno de los factores más relevantes en la vida diaria, ya que puede influir positiva o negativamente en diversos ámbitos como el laboral, profesional, social, sentimental, entre otros. En este contexto, la calidad de la sonrisa de cada individuo puede reflejar un nivel alto o bajo de higiene personal. No obstante existen múltiples factores, tanto internos como externos, que pueden afectar la apariencia de su sonrisa y por consecuencia afectar su estado de ánimo a corto y largo plazo (1).

La Calidad de Vida (CV) se entiende como un concepto amplio que está influenciado por varias variables, como la salud física y mental, el grado de independencia, las conexiones e integraciones comunitarias, y las creencias personales de la persona. Esta definición abarca diversos aspectos que pueden clasificarse, según distintos autores, en tres niveles: buena, regular y mala calidad de vida. Buena, que implica satisfacción con la salud física y mental y repercute positivamente en la atención y productividad; Regular, que se encuentra entre los extremos de satisfacción e insatisfacción, sin ser claramente buena ni mala; y mala, caracterizada por insatisfacción, que suele asociarse a factores como bajos salarios y poca actividad social y familiar, lo que afecta negativamente la calidad del trabajo y la atención brindada (2-5).

Según la OMS la calidad de vida incluye la percepción individual de su situación, salud oral incluida. Evaluar la CVRSO proporciona una comprensión más profunda del impacto de las condiciones bucales en la vida diaria de los pacientes, permitiendo a los profesionales de la salud dental diseñar planes de tratamiento más efectivos y holísticos. Esto facilita la identificación de áreas específicas donde los problemas bucales afectan la calidad de vida de los pacientes (4, 5).

La CV abarca diversos aspectos, como las condiciones de vivienda, el estilo de vida, el nivel de satisfacción en el ámbito educativo, la conformidad con las actividades laborales, y la situación socioeconómica, entre otros. Es una percepción subjetiva que varía según el grupo social, la cultura y el contexto geográfico. Por ello, se define como un concepto multidimensional que integra factores sociales, económicos y políticos (6).

En relación con la salud Oral, la (CVRSO) está influenciada por la relación entre las categorías bucales y los desafíos diarios. La salud oral busca identificar las causas de la falta de interés en el cuidado bucal, promoviendo un cambio positivo que motive a los pacientes a buscar atención odontológica antes de desarrollar enfermedades, molestias o dolores. En la actualidad, la mayoría de las personas solo acuden a la cita odontológica cuando experimentan incomodidad o, en algunos casos, por motivos estéticos, lo que evidencia un bajo nivel de cuidado de su salud bucal. Se ha identificado que las caries dentales y la enfermedad periodontal son las afecciones más comunes en la cavidad oral, ocupando el tercer lugar entre las enfermedades a nivel mundial y dando así un impacto contrario en la calidad de vida de quienes las padecen (7).

La salud general, definida por la OMS como: “un completo estado de bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad”, abarca múltiples aspectos, incluyendo el bienestar emocional (5). La salud bucal, evaluada tanto por su impacto negativo como positivo, puede influir significativamente en el bienestar general. La psicología social muestra que la apariencia física desempeña un papel crucial en la percepción y las interacciones sociales, y la salud bucal es un factor clave en esta dinámica. Estudios limitados han evidenciado que el bienestar psicológico puede mejorar tras tratamientos de ortodoncia y manejo de traumatismos dentales, caries no tratadas o pérdida de dientes, afectando la calidad de vida del individuo (6). Sin embargo, problemas dentales como caries, enfermedad periodontal o pérdida de dientes pueden llevar a vergüenza y evitación social debido a la percepción negativa de la apariencia. Los estándares de belleza y normas socioculturales también influyen en la percepción relacionada con la apariencia oral; en culturas que valoran una sonrisa perfecta, la falta de alineación con estos estándares puede generar una percepción negativa de la imagen personal (8, 9, 10).

Otros instrumentos que evalúan la calidad de vida relacionada a la salud oral:

OHIP (Oral Health Impact Profile) – 14.- Validado y aplicado en Ecuador en el año 2020. Consta de 14 preguntas divididas en 7 dimensiones, cada una con 2 preguntas: limitación funcional, dolor, incomodidad psicológica, inhabilidad física, inhabilidad psicológica, inhabilidad social e incapacidad. La mayoría de los participantes tenía entre 10 y 19 dientes en boca. No obstante, quienes presentaban un menor número de dientes obtuvieron puntuaciones más elevadas en el instrumento, se identificó un predominio del sexo femenino, que representó el 63% de los participantes. En términos generales, la dimensión que mostró el mayor impacto en los encuestados fue el malestar psicológico. Asimismo, las evaluaciones dimensionales del OHIP-14 evidenciaron diferencias significativas desde el punto de vista estadístico entre hombres y mujeres en las categorías de limitación funcional ($p = 0,012$) y discapacidad ($p = 0,036$) (11, 12).

OHIP (Oral Health Impact Profile) – 49.- Abarca 7 dimensiones, que incluyen limitaciones funcionales, dolor físico, malestar psicológico, y discapacidades sociales, físicas y psicológicas, con un total de 49 ítems para evaluar. Para la puntuación de los ítems, se utiliza una escala de Likert con las siguientes opciones: 0 (nunca), 1 (raramente), 2 (a veces), 3 (bastante a menudo), y 4 (siempre). En el OHIP-49, una puntuación de 0 indica un alto nivel de calidad de vida relacionada con la higiene bucal y dental, mientras que una puntuación alta refleja una mayor afectación en esta área (13, 14, 15).

GOHAI (Geriatric Oral Assessment Index). –Es un cuestionario de 12 ítems diseñado para medir la calidad de vida vinculada a la higiene oral y dental. Evalúa tres aspectos principales: funcional, psicológico y malestar. Para determinar las puntuaciones del GOHAI, se aplicaron dos enfoques: el método aditivo y el de conteo simple (13).

Actualmente en Ecuador no se ha validado y aplicado el instrumento OIDP (Oral impact on daily performance), por lo que se tomó la última versión validada del instrumento en México y adaptó lingüística para validarlo y aplicarlo en este estudio en Ecuador. Por tal motivo, el objetivo general de esta investigación fue evaluar la CVRSO en pacientes adultos de las clínicas odontológicas de la Universidad Católica de Cuenca.

2. Metodología

Se realizó un estudio descriptivo, cuantitativo y transversal, en el cual se buscó evaluar la CVRSO en pacientes adultos que acudieron a las Clínicas Odontológicas de la Universidad Católica de Cuenca. La población de estudio estuvo comprendida por 1020 pacientes de 18 a 60 años que acudieron a las clínicas durante el periodo diciembre 2024 – febrero 2025. Para obtener el tamaño de la muestra se utilizó la técnica de muestreo probabilístico aleatorio simple con un nivel de confiabilidad del 95% y un error de 5%, la cual fue calculada en el programa Open Epi, obteniendo una muestra total de 280 pacientes.

Para recopilar los datos se aplicó una ficha sociodemográfica, obteniendo información acerca de la edad, sexo, estado civil, lugar de procedencia, nivel de educación y ocupación, además de recopilar información acerca del tratamiento por el cual acudieron a la Clínica de Odontología, y se aplicó el instrumento OIDP (Oral Impacts on Daily Performances) para evaluar la CVRSB en tres dimensiones (física, psicológica y social).

La dimensión física de la escala OIDP abarca actividades como comer, cepillarse los dientes, hablar y realizar ejercicios; la dimensión psicológica se refiere al sueño, la sonrisa y el bienestar emocional; mientras que la dimensión social está relacionada con la participación en actividades y la interacción con otras personas; valorando la prevalencia, la intensidad y la severidad de cada uno de ellos. Análisis estadístico

Finalmente, los datos recolectados fueron analizados utilizando el programa estadístico SPSS versión 25, aplicando estadística descriptiva mediante la creación de tablas de frecuencia y porcentaje. Además, se realizó la prueba chi-cuadrado para establecer la relación entre la variable principal y las covariables.

2.1. Condiciones Éticas

El estudio contó con la aprobación y el permiso del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Católica de Cuenca, Código de aprobación: CHEISH / 204-2024, de igual manera, los datos recopilados fueron manejados de manera confidencial, respetando los principios de la Declaración de Helsinki para investigaciones en seres humanos. Previo a la recolección de los datos, se solicitó a los participantes su consentimiento informado.

3. Resultados

Se observó que la mayor parte de los participantes son mujeres representando el 58,9% de los participantes, mientras que los participantes hombres, representan el 41,1%, además de evidenciar que la mayoría de los participantes tenían edad comprendidas entre los 20 a los 40 años, representando un 55,4%, mientras que las edades comprendidas entre 40 a 60 años representan el 44,6%. En relación con la procedencia de los pacientes, el 58,2% viven en la zona urbana, el 36,1% viven en la zona rural, y el 5,7% son extranjeros. En cuanto al estado civil el 42,5% están solteras, el 25% están casados, el 21,8% en unión de hecho, el 7,1% están divorciados y el 3,6% son viudos. En cuanto al nivel educativo, la mayoría tiene estudios de segundo nivel, alcanzando un 59,3%, seguido por aquellos con estudios de tercer nivel, con un 23,6%, luego los que tienen un primer nivel o nivel inicial, con un 15% y los que cuentan con un cuarto nivel de estudios, con un 2,1%. Respecto a la ocupación, los trabajadores independientes constituyen el grupo más grande, con un 30,4%, seguidos por los estudiantes, con un 21,1%, Empleado/a, con un

19,6%, Desempleado/a, con un 13,9%, Ama de casa, con un 12,5% y, por último, Jubilado/a, con un 2,5%.

En cuanto al motivo de consulta de los pacientes, el 76,1% acudieron a la clínica odontológica por tratamiento, ya sea de endodoncia, periodoncia, rehabilitación oral, o cirugía, el 22,5% acudió por estética, ya sea coronas o incrustaciones estéticas y el 1,4% por prevención, ya sea limpieza o controles.

En cuanto a los resultados de la prevalencia del impacto sobre los desempeños diarios de los participantes, se observa que un 43,2% de los participantes reportaron dificultades para comer y disfrutar los alimentos, mientras que el 56,8% no. Un 28,6% experimentó problemas al hablar y pronunciar correctamente, mientras que el 71,4% no. El 41,8% indicó dificultades para limpiarse o lavarse los dientes, mientras que el 58,3% de los participantes no, y un 41,8% también reportó dificultades para dormir y relajarse, mientras que el 58,2% de los participantes no. Un 46,8% expresó tener problemas al sonreír o reírse, mientras que el 53,2% de los participantes, no. En cuanto al estado emocional, solo un 20,0% mencionó dificultades para mantenerlo normal, mientras que el 80,0% de los participantes no. Con relación al trabajo y socialización, un 25,0% experimentó dificultades, mientras que el 75,0% de los participantes no, y un 39,6% tuvo problemas para disfrutar el contacto con la gente, mientras que el 60,4% de los participantes no.

Con relación a la severidad del impacto sobre los desempeños diarios de los participantes, el 8,6% indicó que casi todos los días o más de tres meses se vieron afectados al comer y disfrutar alimentos. Un 6,1% reportó dificultades al hablar y pronunciar correctamente con la misma frecuencia. Un 12,9% señaló que casi todos los días o más de tres meses tuvo problemas para limpiarse o lavarse los dientes, y un 4,3% experimentó problemas similares al dormir y relajarse. En cuanto a sonreír o reírse, el 15,7% reportó dificultades casi todos los días o más de tres meses. Para mantener el estado emocional normal, solo un 5,7% experimentó dificultades casi todos los días o más de tres meses. Un 7,5% indicó que casi todos los días o más de tres meses tuvo problemas para realizar su trabajo o socializar normalmente, y un 15% experimentó dificultades similares al disfrutar el contacto con la gente (**Tabla 1**).

Tabla 1. Severidad del impacto sobre los desempeños diarios de los participantes

Desempeño	Casi todos los días o más de 3 meses	3 a 4 veces la semana o 3 veces al mes	Una o dos veces al mes hasta 30 días total	Una o dos veces al mes hasta 15 días total	Menos de 1 vez al mes o hasta 5 días total	Nunca afectado en los últimos 6 meses
	n %	n %	n %	n %	N %	n %
Comer y disfrutar alimentos	24 8,6	14 5	30 10,7	37 13,2	15 5,4	160 57,1
Hablar y pronunciar correctamente	17 6,1	11 3,9	11 3,9	29 10,4	14 5	198 70,7
Limpiarse o lavarse los dientes	36 12,9	10 3,6	25 8,9	35 12,5	9 3,2	165 58,9
Dormir y relajarse	12 4,3	9 3,2	14 5	18 6,4	12 4,3	215 76,8
Sonreír/reírse	44 15,7	24 8,6	27 9,6	29 10,4	11 3,9	145 51,8
Mantener el estado emocional normal	16 5,7	6 2,1	4 1,4	14 5	17 6,1	223 79,6
Hacer todo el trabajo o socializar de forma normal	21 7,5	9 3,2	13 4,6	26 9,3	11 3,9	200 71,4
Disfrutar el contacto con la gente	42 15	23 8,2	22 7,9	17 6,1	10 3,6	166 59,3

Con respecto a la intensidad del impacto sobre los desempeños diarios de los participantes, el 7,5% consideró que comer y disfrutar los alimentos tenía un impacto muy grave, mientras que un 16,4% lo percibió como moderado. Al hablar y pronunciar correctamente, el 4,3% lo calificó como muy grave. Con relación a limpiarse o lavarse los dientes, el 11,8% señaló un impacto muy grave. Para dormir y relajarse, el 3,2% consideró el impacto muy grave. En cuanto a sonreír o reírse, un 14,3% lo percibió como muy grave. Mantener el estado emocional normal fue considerado muy grave por un 7,5%, y moderado por un 4,6%. Al hacer todo el trabajo o socializar normalmente, un 3,2% lo calificó como muy grave. Finalmente, disfrutar el contacto con la gente fue visto como muy grave por un 16,1%, y moderado por un 6,8% (**Tabla 2**).

Tabla 2. Intensidad del impacto sobre los desempeños diarios de los participantes

Desempeño	Muy grave	Grave	Moderado	Poco	Muy poco	Nada
	n %	n %	n %	n %	N %	n %
Comer y disfrutar alimentos	21 7,5	11 3,9	46 16,4	29 10,4	14 5	159 56,8
Hablar y pronunciar correctamente	12 4,3	12 4,3	18 6,4	29 10,4	12 4,3	197 70,4
Limpiarse o lavarse los dientes	33 11,8	17 6,1	31 11,1	21 7,5	17 6,1	161 57,5

Tabla 2. Intensidad del impacto sobre los desempeños diarios de los participantes (continuación)

Desempeño	Muy grave		Grave		Moderado		Poco		Muy poco		Nada	
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%	n	%
Dormir y relajarse	9	3,2	5	1,8	19	6,8	1	5,7	19	6,8	21	75,7
Sonreír/reírse	40	14,3	2	7,9	33	11,8	2	10,4	14	5	14	50,7
Mantener el estado emocional normal	21	7,5	9	3,2	13	4,6	2	7,5	16	5,7	20	71,4
Hacer todo el trabajo o socializar de forma normal	9	3,2	1	3,6	11	3,9	1	5,4	20	7,1	21	76,8
Disfrutar el contacto con la gente	45	16,1	2	7,1	19	6,8	1	6,8	11	3,9	16	59,3

Por otro lado, al analizar la relación entre el sexo y la prevalencia del impacto en los desempeños diarios, se observó que los desempeños más afectados fueron comer y disfrutar los alimentos, con un 26,1% de las mujeres y un 17,1% de los hombres reportando dificultades. En hablar y pronunciar correctamente, un 17,9% de las mujeres y un 10,7% de los hombres experimentaron problemas. Al limpiarse o lavarse los dientes, un 22,5% de las mujeres y un 19,3% de los hombres señalaron dificultades. En sonreír o reírse, un 28,6% de las mujeres y un 18,2% de los hombres se vieron afectados. Finalmente, en disfrutar el contacto con la gente, un 23,6% de las mujeres y un 16,1% de los hombres reportaron dificultades. Los valores de $p > 0.05$ no mostraron asociaciones significativas entre el género y los desempeños diarios en esta muestra de estudio (Tabla 3).

Tabla 3. Prevalencia del impacto sobre los desempeños diarios de los participantes y su relación con el sexo

Desempeño	Femenino				Masculino				p
	Sí		No		Sí		No		
	n	%	n	%	n	%	N	%	
Comer y disfrutar alimentos	73	26,1	92	32,9	48	17,1	67	23,9	0,677
Hablar y pronunciar correctamente	50	17,9	115	41,1	30	10,7	85	30,4	0,442
Limpiarse o lavarse los dientes	63	22,5	102	36,4	54	19,3	61	21,8	0,143
Dormir y relajarse	35	12,5	130	46,4	26	9,3	89	31,8	0,781
Sonreír/reírse	80	28,6	85	30,4	51	18,2	64	22,9	0,495
Mantener el estado emocional normal	30	10,7	136	48,6	26	9,2	89	31,8	0,362
Hacer todo el trabajo o socializar de forma normal	42	15,0	123	43,9	28	10,0	87	31,1	0,833
Disfrutar el contacto con la gente	66	23,6	99	35,4	45	16,1	70	25,0	0,884

En la **tabla 4** se evidencia la relación entre la prevalencia del impacto sobre los desempeños diarios y la edad. Los desempeños más afectados en el grupo de adultos jóvenes fueron sonreír/reírse en el 25,4%, comer y disfrutar los alimentos, con un 23,6%, limpiarse o lavarse los dientes con un 23,6% y disfrutar el contacto con la gente con un 22,9%. En contraste, los adultos mayores experimentaron mayores dificultades en aspectos como sonreír/reírse con un 21,4%, comer y disfrutar alimentos con un 19,6% y limpiarse o lavarse los dientes con un 18,2%. Los valores de *p* indicaron diferencias significativas entre la edad y casi todos los desempeños evaluados (**Tabla 4**).

Tabla 4. Prevalencia del impacto sobre los desempeños diarios de los participantes y su relación con la edad

Desempeño	Adultez media (20 a 40 años)				Adultez media (40 a 60 años)				P
	Sí		No		Sí		No		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Comer y disfrutar alimentos	66	23,6	59	21,1	55	19,6	100	35,7	0,004*
Hablar y pronunciar correctamente	45	16,1	80	28,6	35	12,5	120	42,9	0,013
Limpiarse o lavarse los dientes	66	23,6	59	21,1	51	18,2	104	37,1	0,001*
Dormir y relajarse	36	12,9	89	31,8	25	8,93	130	46,4	0,011
Sonreír/reírse	71	25,4	54	19,3	60	21,4	95	33,9	0,003*
Mantener el estado emocional normal	33	11,8	92	32,9	23	8,21	132	47,1	0,016
Hacer todo el trabajo o socializar de forma normal	45	16,1	80	28,6	25	8,93	130	46,4	0,000*
Disfrutar el contacto con la gente	64	22,9	61	21,8	47	16,8	108	38,6	0,000*

Al analizar la prevalencia del impacto sobre los desempeños diarios en relación con la procedencia, se observaron diferencias significativas en algunos aspectos. En el grupo de procedencia extranjera, los desempeños más afectados fueron limpiarse o lavarse los dientes con un 3,57%, comer y disfrutar los alimentos con un 3,21%, y hablar y pronunciar correctamente con un 2,5%. En el grupo rural, los desempeños más afectados fueron sonreír/reírse en el 17,9%, y limpiarse o lavarse los dientes en el 16,8%. En el grupo urbano, los desempeños más afectados fueron sonreír/reírse en el 27,1%, y comer y disfrutar alimentos en el 23,6%. Las variables de procedencia y desempeño no estuvieron asociadas significativamente en el desempeño: hablar y pronunciar correctamente (*p* = 0,007), dormir y relajarse (*p* = 0,040) y mantener el estado emocional normal (*p* = 0,035) (**Tabla 5**).

Tabla 5. Prevalencia del impacto sobre los desempeños diarios de los participantes y su relación con la procedencia

Desempeño	Extranjero				Rural				Urbana				p
	Sí		No		Sí		No		Sí		No		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Comer y disfrutar alimentos	9	3,2 1	7	2,5	4	16, 6	5	19, 5	6	23, 6	97	34, 6	0,40 2
Hablar y pronunciar correctamente	7	2,5	9	3,2 1	3	13, 8	6	22, 3	3	12, 5	12	45, 8	0,00 7
Limpiarse o lavarse los dientes	1	3,5 0	6	2,1 4	4	16, 7	5	19, 4	6	21, 0	10	36, 3	0,06 7
Dormir y relajarse	4	1,4 3	1	4,2 2	3	10, 0	7	25, 1	2	9,6 4	13	48, 6	0,04 0
Sonreír/reírse	5	1,7 9	1	3,9 1	5	17, 0	5	18, 9	7	27, 6	87	31, 1	0,39 6
Mantener el estado emocional normal	6	2,1 4	1	3,5 0	2	8,9 5	7	27, 3	2	8,9 5	13	49, 8	0,03 3
Hacer todo el trabajo o socializar de forma normal	4	1,4 3	1	4,2 2	3	11, 2	6	24, 9	3	12, 4	12	46, 9	0,14 1
Disfrutar el contacto con la gente	6	2,1 4	1	3,5 0	4	16, 6	5	19, 3	5	21, 9	10	37, 4	0,31 5

En la **tabla 6**, al analizar la prevalencia del impacto sobre los desempeños diarios en relación con el nivel de estudios, se identificaron los siguientes desempeños más afectados. En el grupo de primer nivel, los desempeños más afectados fueron disfrutar el contacto con la gente en el 9,64%, y comer y disfrutar alimentos en el 8,21%. En el grupo de segundo nivel, los desempeños más afectados fueron sonreír/reírse en el 27,1% y comer y disfrutar alimentos con un 26,1%. En el grupo de tercer nivel, los desempeños más afectados sonreír/reírse en el 8,57%, y limpiarse o lavarse los dientes de igual manera en el 8,57%. En el grupo de cuarto nivel, el desempeño más afectado fue limpiarse o lavarse los dientes en el 1,43%

Las variables relacionadas con el nivel de estudios mostraron asociaciones significativas en los siguientes aspectos: hablar y pronunciar correctamente ($p = 0,004$), dormir y relajarse ($p = 0,003$), mantener el estado emocional normal ($p = 0,013$), hacer todo el trabajo o socializar de forma normal ($p = 0,003$), y disfrutar el contacto con la gente ($p = 0,004$).

Tabla 6. Prevalencia del impacto sobre los desempeños diarios de los participantes y su relación con el nivel de estudios

Desempeño	Primer nivel				Segundo nivel				Tercer Nivel				Cuarto nivel				p
	Sí		No		Sí		No		Sí		No		Sí		No		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Comer y disfrutar alimentos	2	8,2	1	6,7	7	26,	93	33,	2	7,8	4	15,	3	1,	1,	0,16	
	3	1	9	9	3	1		2	2	6	4	7	07	3	07	7	
Hablar y pronunciar correctamente	2		2		4	12	44,	1	5	18,	3	1,	3	1,	0,00		
	1	7,5	1	7,5	2	15	4	3	4	2	6	07	07	4			
Limpiarse o lavarse los dientes	1	6,7	2	8,2	7	25	96	34,	2	8,5	4	15	4	1,	0,	0,46	
	9	9	3	1	0			3	4	7	2	43	2	71	8		
Dormir y relajarse	1	6,0	2	8,9	2	10,	13	48,	1	4,2	5	19,	3	1,	1,	0,00	
	7	7	5	3	9	4	7	9	2	9	4	3	07	3	07	3	
Sonreír/reírse	2		1		7	27,	90	32,	2	8,5	4	15	3	1,	1,	0,22	
	8	10	4	5	6	1		1	4	7	2	07	3	07	2		
Mantener el estado emocional normal	1	5,3	2	9,6	3	11,	13	47,	7	2,5	5	21,	2	0,	1,	0,01	
	5	6	7	4	2	4	4	9		9	1	71	4	43	3		
Hacer todo el trabajo o socializar de forma normal	2	7,1	2	7,8	3	13,	12	46,	1	4,2	5	19,	1	0,	1,	0,00	
	0	4	2	6	7	2	9	1	2	9	4	3	36	5	79	3	
Disfrutar el contacto con la gente	2	9,6	1	5,3	5	20,	10	38,	2	8,2	4	15,	3	1,	1,	0,00	
	7	4	5	6	8	7	8	6	3	1	3	4	07	3	07	4	

4. Discusión

El impacto en los desempeños diarios tiene un efecto negativo sobre la calidad de vida de las personas, ya que dificultan la realización de actividades fundamentales como comer, hablar, socializar o descansar. Como resultado, el bienestar general y las relaciones sociales de los individuos pueden verse gravemente comprometidos. En el presente estudio, se observó una alta prevalencia de dificultades en desempeños como sonreír o reírse, comer y disfrutar de los alimentos, limpiarse o lavarse los dientes, y dormir y relajarse.

Por su parte Lim et al. (16) utilizaron el instrumento OIDP para valorar el impacto de los desempeños diarios de habitantes malayos y lo compararon con el número de dientes cariados, perdidos y obturados (CPOD). Encontrando resultados similares a los del presente estudio, los desempeños más afectados fueron comer, hablar y limpiar los dientes. Además, encontraron que se presentó asociación significativa entre el CPOD y la CVRSO.

Asimismo Bulgareli et al. (17) analizaron como influyen las características sociodemográficas en el impacto de la salud bucal en las actividades diarias de adolescentes, adultos y ancianos. Para ello, analizaron 17.560 individuos brasileños, evidenciando que la presencia de impacto en la salud bucal se observó en el 27,9% de los individuos. Encontrando que el género femenino y la etnia negra/parda tuvieron mayor

probabilidad de impacto de la salud bucal en la calidad de vida, así como los adultos y los adultos mayores en relación con los adolescentes. Con relación al ingreso familiar hasta R\$ 1.500 se asoció con la presencia de impacto. Además, los individuos que relataron dolor de muelas utilizaron el servicio público y buscaron tratamiento odontológico tuvieron mayor probabilidad de impacto. Concluyendo que las variables sociodemográficas influyen en el impacto de la salud bucal en las actividades diarias de adolescentes, adultos y adultos mayores.

Del mismo modo Pereira et al. (18) estimaron el impacto oral en el desempeño diario y su asociación con la calidad de vida auto-reportada, las condiciones sociodemográficas y de salud oral en personas mayores. Encontrando que la proporción de individuos que reportaron impacto oral en el desempeño diario fue del 45,6%. Los resultados del análisis de regresión logística múltiple mostraron que solo la condición alterada de la mucosa oral mantuvo una asociación independiente con el impacto oral en el desempeño diario, presentando un mayor impacto en el desempeño sonreír y disfrutar el contacto con la gente. Estos resultados son consistentes con los del presente estudio, ya que, al igual que en este, esos fueron los impactos más frecuentes en los participantes de mayor edad.

De manera similar, los resultados obtenidos por Andersson et al. (19) coincidieron con los de esta investigación, los autores indagaron los impactos bucales en el desempeño diario en sujetos que acudieron a una clínica dental en Livingstone, Zambia. Reportando que la salud bucal afectó uno o más desempeños diarios durante los últimos 6 meses para el 61,5% de los sujetos. La dificultad para comer y disfrutar de la comida fue el desempeño reportado con mayor frecuencia representando el 42,3%, y hablar y pronunciar claramente fue el reportado con menor frecuencia en el 10,3%. Además, este estudio mostró que existe una asociación significativa entre los dientes cariados y los impactos bucales en el desempeño diario.

Por su parte Babu et al. (20) investigaron la asociación entre las puntuaciones de impactos bucales en el desempeño diario y el estado de salud bucal de adultos de 25 años o más que residen en Bengaluru. Encontrando que la presencia de caries dental se asoció significativamente con el OIDP. La prevalencia de OIDP en esta población fue alta. Los impactos bucales habían afectado su calidad de vida principalmente a través de dificultades para comer. Concluyendo que se requiere la implementación de un programa de salud bucal adecuado para la mejora de estas poblaciones desfavorecidas.

5. Conclusión

- Al analizar la calidad de vida relacionada a la salud oral de los pacientes que acudieron a las clínicas de odontología de la UCACUE, se demostró que diversos factores sociodemográficos, como la edad, la procedencia y el nivel educativo, tienen un impacto significativo en la prevalencia y gravedad de las dificultades

diarias de los participantes. Los desempeños más afectados incluyeron comer y disfrutar alimentos, dormir y relajarse, limpiarse o lavarse los dientes, así como sonreír o reírse, con un mayor impacto en las mujeres, personas con edades comprendidas entre los 20 a los 40 años y aquellas personas con un nivel educativo de segundo nivel. Además, se observó que los individuos de edad avanzada presentaron mayores dificultades en áreas como comer y disfrutar alimentos y disfrutar el contacto con la gente. Estos resultados resaltan la necesidad de una atención odontológica más individualizada, teniendo en cuenta factores sociodemográficos, al momento de tratar a los pacientes.

6. Conflicto de intereses

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

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

1. Rollón-Mayordomo Á, Rollón-Ugalde V, López-Jiménez AM, Infante-Cossio P. Diferencia clínica mínimamente importante en la calidad de vida relacionada con la salud. Revista Española de Salud Pública [Internet]. 2021 [citado 15 marzo 2025]; 95: e202106074. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34099615/>
2. Henríquez-Figueroa SC, Cerda Aedo B, Vargas Chávez P. Calidad de vida de los profesionales de enfermería. Revista Cubana de Medicina General Integral [Internet]. 2022 [citado 15 marzo 2025]; 38(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252022000300018&lng=es
3. Terraza M, Victoria A. La producción científica en torno a la calidad de vida del adulto mayor: Un análisis de los trabajos publicados en los últimos diez años. Facultad de Psicología y Ciencias Sociales; Calidad de vida y salud [Internet]. 2021 [citado 15 marzo 2025]; 14(1):40-58. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/159688>

4. Gómez L. Impacto de la actividad física sobre la autoestima en adultos mayores. Revisión sistemática de la literatura internacional de los últimos 25 años [Tesis de pregrado, Universidad Juan Agustín Maza, Mendoza, Argentina]; 2024 [citado 15 marzo 2025]. Disponible en: <https://umaza.dspace.theke.io/handle/00261/3405>
5. Rivera-Ramos ES. La importancia del OHIP (Perfil de Impacto en Salud Bucal) en la Odontología. Odontol Sanmarquina [Internet]. 2020 [citado 15 marzo 2025]; 23(1):35–42. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/03/1053509/17505-texto-del-articulo-60948-1-10-20200221.pdf>
6. Matamala-Santander A, Rivera-Mendoza F, Zaror C. Impacto de la Caries en la Calidad de Vida Relacionada con la Salud Oral de Adolescentes: Revisión Sistemática y Metaanálisis. International Journal of Odontostomatology [Internet]. 2019 [citado 15 marzo 2025]; 13(2):219-229. <https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v13n2/0718-381X-ijodontos-13-02-00219.pdf>
7. Molina-Merino JI, Centeno-Dávila MdelC. Calidad de vida relacionada con la salud bucal en adultos de la ciudad de Macas, Ecuador, 2021. Revista Científica Odontológica [Internet]. 2021[citado 15 marzo 2025]; 9(3): e068. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21142/2523-2754-0903-2021-068>
8. De La Guardia Gutiérrez MA, Ruvalcaba Ledezma JC. La salud y sus determinantes, promoción de la salud y educación sanitaria. Journal of Negative and No Positive Results [Internet]. 2020 [citado 15 marzo 2025]; 5(1): 81-90. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2529-850X2020000100081&lng=es
9. Yáñez Haro D, López-Alegría F. Influencia de la salud oral en la calidad de vida de los adultos mayores: una revisión sistemática. International Journal of Interdisciplinary Dentistry [Internet]. 2023 [citado 21 de octubre de 2024]; 16(1): 62–70. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ijoid/v16n1/2452-5588-ijoid-16-01-62.pdf>
10. Díaz-Reissner CV, Casas-García I, Roldán-Merino J. Calidad de Vida Relacionada con Salud Oral: Impacto de Diversas Situaciones Clínicas Odontológicas y Factores Sociodemográficos. Revisión de la Literatura. International Journal of Odontostomatology [Internet]. 2017 [citado 15 marzo 2025]; 11(1): 31-39. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2017000100005&lng=es

11. Yactayo Alburquerque MT, Alen Méndez ML. Impacto de las enfermedades orales en la calidad de vida relacionada a salud oral en américa latina y el caribe: una revisión sistemática [Tesis de pregrado, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú]; 2021 [citado 15 marzo 2025]. Disponible en: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1732/TL-Yactayo%20M-Alen%20M.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Dávila Torres RF. Validación y adaptación cultural del instrumento perfil de impacto de la salud bucal en Ecuador. Revista San Gregorio [Internet]. 2020 [citado 6 marzo 2025]; 1(40): 61–76. Disponible en: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2528-79072020000300061
13. Pérez Pereira JM, de la Mella Quintero SF, Rodríguez Sotolongo Y, Díaz Hernández Z, Concepción Delgado A, Hernández Gutiérrez D. Calidad de vida y salud bucal: percepción de los adultos mayores institucionalizados. Medicentro Electrónica [Internet]. 2023 [citado 6 marzo 2025]; 27(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432023000400008&lng=es.
14. Azami-Aghdash S, Pournaghi-Azar F, Moosavi A, Mohseni M, Derakhshani N, Alaei Kalajahi R. Salud bucal y calidad de vida relacionada en personas mayores: una revisión sistemática y un metanálisis. Iranian Journal of Public Health [Internet]. 2021 [citado 6 marzo 2025]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18502/ijph.v50i4.5993>
15. Kumari M, Patthi B, Singla A, Abdul HN, Ahmad Mansoor M, Rajeev A. Assessment of Oral Health-Related Quality of Life Using the Oral Impact on Daily Performance (OIDP) Instrument Among Secondary School Teachers of Modinagar, Uttar Pradesh: A Cross-Sectional Study. Cureus [Internet]. 2023 [cited 2025 March 6]; 15(9): e46256. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10615114/>
16. Lim FY, Goo CL, Leung WK, Goh V. Validation of the Malay oral impacts on daily performances and evaluation of oral health-related quality of life in a multi-ethnic urban Malaysian population: a cross-sectional study. International Journal of Environmental Research and Public Health [Internet]. 2022 [cited 2025 March 6]; 19(24):16944. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36554823/>
17. Bulgareli JV, Faria ET de, Cortellazzi IL, Guerra LM, Meneghim M de C, Ambrosano GMB, et al. Fatores que influenciam o impacto da saúde bucal nas

atividades diárias de adolescentes, adultos e idosos. Revista de Saúde Pública [Internet]. 2018 [citado 6 marzo 2025]; 52:44. Disponible en: <https://www.revistas.usp.br/rsp/article/view/145025>

18. Rausch Pereira KC, De Lacerda JT, Traebert J. The oral impact on daily performances and self-reported quality of life in elderly people in Florianópolis, Brazil. Oral Health & Preventive Dentistry [Internet]. 2019 [cited 2025 March 6]; 7(2): 163-172. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19583042/>
19. Andersson P, Kavakure J, Lingström P. The impact of oral health on daily performances and its association with clinical variables in a population in Zambia. International Journal of Dental Hygiene [Internet]. 2017 [cited 2025 March 6]; 15(2): 128-134. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26283168/>
20. Babu P, Amritha N, Ingale PC. Unraveling the association between oral impacts on daily performances and dental caries among adults in a South Indian Metropolis. Journal of Global Oral Health [Internet]. 2024 [cited 2025 March 6]; 7:2-7. Available from: <https://jglobaloralhealth.org/unraveling-the-association-between-oral-impacts-on-daily-performances-and-dental-caries-among-adults-in-a-south-indian-metropolis/>

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**.



Open policy finder
Formerly Sherpa services

Determinación de *Escherichia coli* / *Coliformes spp.*, en tilapias frescas expandido en el mercado feria libre “el Arenal” de la ciudad de Cuenca año 2024

Determination of Escherichia coli / Coliforms spp. in fresh tilapia sold in the “el Arenal” market in the city of Cuenca year 2024

- ¹ Melissa Natalia Perez Zambonino  <https://orcid.org/0000-0003-4510-5247>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
Estudiante de la facultad de Bioquímica y farmacia
melissa.perez.80@est.ucacue.edu.ec
- ² Lizbeth Nayeli Rodas Chillogalli  <https://orcid.org/0009-0008-3159-0329>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
Estudiante de la facultad de Bioquímica y farmacia
Lizbeth.rodas.18@est.ucacue.edu.ec
- ³ Silvia Monserrath Torres Segarra  <https://orcid.org/0000-0002-4094-5522>
Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Cuenca, Ecuador.
storress@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 19/02/2024

Revisado: 17/03/2025

Aceptado: 29/04/2025

Publicado: 23/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3436>

Cítese: Perez Zambonino, M. N., Rodas Chillogalli, L. N., & Torres Segarra, S. M. (2025). Determinación de *Escherichia coli* / *Coliformes spp.*, en tilapias frescas expandido en el mercado feria libre “el Arenal” de la ciudad de Cuenca año 2024. *Anatomía Digital*, 8(2.1), 77-90. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3436>



Ciencia Digital
Editorial



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

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
bacteriana, *E. coli* /
Coliformes spp.,
Tilapia

Keywords:

Bacterial
contamination, *E.*
coli / *Coliforms*
spp., Tilapia.

Resumen

Introducción: La presencia de *Escherichia coli*/Coliformes *spp.*, en productos pesqueros, como la tilapia, presenta un riesgo para la salud pública. Estas bacterias pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos que en su mayoría causa problemas digestivos. **Objetivo:** Determinar la presencia de *Escherichia coli* /Coliformes *spp.* en tilapias frescas de venta en el mercado feria libre “el Arenal” de la ciudad de Cuenca. **Metodología:** El estudio se llevó a cabo en el mercado feria libre “el Arenal”, recolectando 32 muestras de tilapia fresca. La identificación y cuantificación de *E. coli* y *Coliformes spp.*, se efectuó mediante la técnica Compact Dry EC, expresando los resultados en Unidades Formadoras de Colonias (UFC). **Resultados:** Se identificaron UFC de *Escherichia coli* y *Coliformes spp.*, en tilapia fresca mediante Compact Dry EC. Los valores se compararon con las normativas INEN 1896 y NTC 5443 para evaluar su conformidad, evidenciando la presencia de estos microorganismos en las muestras analizadas. **Conclusión:** Se determinó la presencia de *E. coli* y *Coliformes spp.*, en tilapia del mercado feria libre “el Arenal” de Cuenca. Los resultados superan los límites de las normativas INEN 1896 y NTC 5443, lo que indica que las muestras no son seguras para el consumo. **Área de estudio general:** Bioquímica y Farmacia. **Área de estudio específica:** Inocuidad alimentaria. **Tipo de estudio:** Artículos originales.

Abstract

Introduction: the presence of *Escherichia coli*/Coliforms *spp.* in seafood products, such as tilapia, poses a risk to public health. These bacteria can cause foodborne illnesses, primarily digestive problems. **Objective:** To determine the presence of *Escherichia coli*/Coliforms *spp.* in fresh tilapia sold at the "el Arenal" market in the city of Cuenca. **Methodology:** the study was conducted at the "El Arenal" market, collecting 32 samples of fresh tilapia. The identification and quantification of *E. coli* and *Coliforms spp.* was performed using the Compact Dry EC technique, expressing the results in Colony Forming Units (CFU). **Results:** CFUs of *Escherichia coli* and *Coliforms spp.* were identified in fresh tilapia using Compact Dry EC. The

values were compared with INEN 1896 and NTC 5443 standards to evaluate their conformity, demonstrating the presence of these microorganisms in the analyzed samples.

Conclusion: the presence of *E. coli* and *Coliforms spp.* was determined in tilapia from the "El Arenal" market in Cuenca. The results exceed the limits of the INEN 1896 and NTC 5443 standards, indicating that the samples are not safe for human consumption, highlighting deficiencies in handling and hygiene practices. **General Area of Study:** Biochemistry and Pharmacy. **Specific area of study:** food safety. **Type of study:** Original articles.

1. Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha identificado a las ETA (Enfermedades Transmitidas por Alimentos) como un problema serio de salud pública, la alta carga de microorganismos patógenos presentes en los alimentos contaminados es lo que las hace tan peligrosas, considerándolas como una de las principales causas de muerte en países no desarrollados. Esto se debe a que en estas regiones el acceso a agua potable, saneamiento y prácticas de higiene adecuadas pueden ser limitado, lo que aumenta un riesgo de contaminación de alimentos (1) (2).

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) pueden surgir a partir del consumo de alimentos contaminados, especialmente aquellos productos de origen acuícolas como la tilapia, si no se manipulan y consumen de forma segura pueden albergar agentes biológicos que causan estas enfermedades, entre los agentes biológicos se destacan las bacterias del grupo de las Enterobacterias (3).

La tilapia (*Oreochromis spp*), aunque generalmente es consumida por cocción no presenta una proliferación de bacterias, sin embargo, durante la comercialización puede contaminarse. Esto se debe a un manejo inadecuado, como la manipulación incorrecta, almacenamiento a temperaturas inadecuadas o la presencia de moscas en el lugar de venta (4). Estos factores pueden provocar que la tilapia no sea apta para el consumo. Para conservar el pescado fresco y seguro, es fundamental refrigerarlo a una temperatura cercana a los 0 °C donde la actividad de los microorganismos se reduce significativamente (5).

La falta de refrigeración adecuada durante el almacenamiento de la tilapia puede generar la proliferación de bacterias patógenas peligrosas para la salud como *E. coli*, *Coliformes spp*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus*, *Aerobios mesófilos*, entre otros.

Por tal motivo *Escherichia coli* y *Coliformes spp.*, son bacterias preocupantes debido a su facilidad para contaminarse durante la manipulación y su almacenamiento inadecuado de alimentos (6). Su presencia en especies de pescado como la tilapia, los convierte en agentes patógenos que pueden afectar tanto a humanos como animales. Estas bacterias se caracterizan por causar infecciones del tracto gastrointestinal y urinario debido a la ingesta de productos alimenticios (7).

Los *Coliformes* son un grupo de bacterias Gram negativas anaerobias facultativas que no producen esporas. Se encuentran principalmente en el agua, las plantas, el suelo y también en el intestino de los mamíferos y humanos (6) (8). Por otro lado *Escherichia coli* es una bacteria que se distingue por tener bacilos Gram negativos no esporulados, ambas bacterias pertenecen a la familia de la enterobacteriaceae y comparten los mismos vectores de contaminación ambiental. Sin embargo la presencia de *Coliformes spp.*, en agua indica un riesgo de contaminación fecal, no obstante *E. coli* sobresale debido a su riesgo significativo y la capacidad para adquirir ETA ya que es una bacteria productora de toxina shiga que guarda relación con el serotipo O157: H7 que se transmite principalmente por el consumo de alimentos contaminados y contaminación fecal del agua (7) (9).

Debido a la falta de datos concretos sobre la calidad microbiológica de los productos pesqueros, especialmente la tilapia, que se comercializa en Cuenca, Ecuador, es necesario realizar investigaciones para evaluar la presencia de microorganismos o bacterias que podrían afectar la salud de los consumidores. El presente estudio tiene como propósito identificar la presencia de *Escherichia coli/ Coliformes spp* en tilapias (*Oreochromis spp*), expendidos en el mercado feria libre “El Arenal” de la ciudad de Cuenca, a su vez analizar si la existencia de estos microorganismos cumple con los límites establecidos por la INEN 1896 y NTC 5443 y determinar si el producto en cuestión es seguro para el consumo humano. Del mismo modo, se brindará una completa transparencia en el análisis y la presentación de resultados obtenidos.

2. Metodología

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, de diseño y nivel descriptivo, de tipo observacional, también se caracteriza por ser de campo y de corte transversal.

2.1. Unidades de análisis

Las unidades que se analizaron en este estudio son:

- *Escherichia coli*, bacteria Gram-negativa y anaerobio facultativo de la familia *Enterobacteriaceae*. Esta variable, de tipo cuantitativa nominal, con una escala de medición que incluye la presencia, ausencia y unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g).
- *Coliformes spp*, grupo de bacterias Gram-negativas anaerobias capaces de fermentar lactosa. Es una variable cualitativa nominal, con una escala de medición que señala la ausencia, presencia y unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g).
- Muestras de tilapia, pescado de agua dulce referidas como muestra que se examina en la investigación. Presenta una variable cualitativa nominal, con una escala de medición que indica si el resultado es negativo o positivo.
- Finalmente, los puestos que venden tilapias representan el área de comercialización alimentaria. Esta es una variable cualitativa nominal con una escala de medición que abarca los puestos de venta numerados del 1 al 4. La recolección de estas muestras se realizó siguiendo la norma técnica ecuatoriana en el mercado Feria libre “El Arenal” y luego se trasladaron al laboratorio de Microbiología de alimentos de la Universidad Católica de Cuenca para su respectivo análisis.

2.2. Técnica de recolección

Para la recolección de muestras se aplicó la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-2. Las tilapias se tomaron directamente en el mercado Feria libre “El Arenal” y se almacenaron en bolsas ziploc selladas con el etiquetado correspondiente a una temperatura de 0 a 5 °C. Posteriormente, se transportaron en un lapso no mayor a una hora al laboratorio de Microbiología de alimentos de la Universidad de Católica de Cuenca para su respectivo análisis.

2.3. Preparación de muestras

La preparación de las muestras se realizó según el siguiente procedimiento aplicando los procedimientos de la norma INEN 1529-2 para preparar las disoluciones en este estudio (10). Las condiciones de trabajo se mantuvieron asépticas para asegurar el correcto desarrollo del procedimiento.

- Preparación de la muestra: se pesaron 10g de muestra de tilapia y se agregaron 90 ml de agua de peptona dentro de un stomacher estéril. Se procedió a licuar la muestra durante 1 o 2 minutos, cabe recalcar que no se debe exceder este tiempo. Dejar reposar unos minutos para que las partículas grandes se sedimenten, colocar 1 mL de la dilución madre obtenida con una pipeta estéril en un tubo de 9 mL de agua de peptona (1/10).

- Segunda dilución: Con una pipeta estéril añadir 1 mL de la primera dilución en un tubo de 9 mL de agua de peptona (1/100).
- Tercera dilución: Tomar 1 mL de la segunda dilución con una pipeta estéril en un tubo de 9 mL de agua de peptona (1/1000).

2.4. Identificación de *E. coli* y *Coliformes spp.*

El proceso del cultivo microbiológico fue realizado en placas Compact Dry EC, se añadió 1ml de cada disolución a las placas y posteriormente fueron incubadas a 35-37 °C por un tiempo de 24 a 48 horas. Luego se visualizaron las colonias formadas. las de color azul para *Escherichia Coli* y los de coloración rosada para *Coliformes spp.*, después se llevó a cabo el conteo de las colonias de estos microorganismos para determinar ausencia o presencia y los resultados fueron expresados en UFC/g. Es importante recalcar que estas placas no necesitan pruebas confirmatorias ya que son específicas para cada microorganismo.

2.5. Procesamiento y análisis de la información

La información obtenida en el estudio se estructuró en una tabla de Microsoft Excel 2019. Luego, se analizó mediante estadística descriptiva y análisis de frecuencia, empleando gráficos de polígono de frecuencia y tablas de doble entrada para su visualización. Se investigó la presencia de *Coliformes spp* y *E. coli* de tilapias (*Oreochromis spp*) de los 4 puestos del mercado Feria libre “El Arenal”. Los resultados se evaluaron en base a la normativa ecuatoriana INEN 1896, la cual establece que el índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad es <10 y el índice máximo aceptable de calidad es 10 UFC/g para *Escherichia coli* y a la normativa colombiana NTC 5443 como referencia, considerando un índice máximo de buena calidad a 25 y a 250 UFC/g como límite aceptable de calidad para *Coliformes totales* y de ausencia para *E. coli* UFC/25g (11) (12).

3. Resultados

Posterior a la recolección de las 32 muestras de 4 puestos que expenden Tilapia en el mercado Feria libre “El Arenal” en Cuenca. Se obtuvo un resultado total de 96 placas con presencia de *E. coli* / *Coliformes spp.* por las diluciones realizadas en cada muestra recogida diariamente como se muestra en la **Tabla 1** y **Tabla 2**, se mostraron los siguientes hallazgos:

Tabla 1. Representación de la muestra de *E. coli* según su tipo de crecimiento en el mercado Feria libre “El Arenal” Cuenca, febrero de 2024.

Dilución	Crecimiento positivo (Presencia)	Crecimiento negativo (Ausencia)	Total
1:10	17 (53,1%)	15 (46,9%)	32 (100%)
1:100	11 (34,4%)	21 (65,6 %)	32 (100%)
1:1000	9 (28,1%)	23 (71,9%)	32 (100%)

Los resultados de la **Tabla 1** revelan la presencia de *E. coli* en un cierto porcentaje en las muestras de tilapia, confirmando que esta bacteria está presente en los puestos del mercado y representa un riesgo para la salud del consumidor.

Tabla 2. Representación de la muestra de *Coliformes spp.* según su tipo de crecimiento en el mercado Feria libre “el Arenal” Cuenca, febrero de 2024

Dilución	Crecimiento positivo (Presencia)	Crecimiento negativo (Ausencia)	Total
1:10	29 (90,6%)	3 (9,4%)	32 (100%)
1:100	29 (90,6%)	3 (9,4%)	32 (100%)
1:1000	29 (90,6%)	3 (9,4%)	32 (100%)

Los datos de la **Tabla 2** indican la presencia de *Coliformes spp.*, según la dilución utilizada. En una disolución 1:10, 1:100 y 1:1000 el 90,6% de las muestras presentaron crecimientos por este microorganismo, lo que indica un riesgo de contaminación fecal.

Tabla 3. Análisis de la cantidad de colonias bacterianas de *E. coli* en muestras de tilapia del mercado feria libre “el Arenal” en Cuenca, Ecuador durante el periodo febrero 2024

Datos estadísticos de cuantificación de <i>E.coli</i> en las muestras de tilapia					
Dilución	Cuantificación de colonias bacterianas	Límites permisibles (Normativa Ecuatoriana INEN 1896)		Límites permisibles (Normativa Colombiana NTC 5443)	
		m	M	m	M
1:10	3.55x10 ² UCF/g	<10	10	Ausencia	Ausencia
1:100	5.7x 10 ³ UCF/g				
1:1000	1.5x10 ⁴ UCF/g				

Los datos presentados en la **Tabla 3** muestran que las concentraciones de *Escherichia coli* superan los valores permitidos por las normativas vigentes, lo que podría presentar un riesgo potencial para la salud de la población

Tabla 4. Análisis de la cantidad de colonias bacterianas de *Coliformes spp.*, en muestras de tilapia del mercado feria libre “El Arenal” en Cuenca, Ecuador durante el periodo febrero 2024.

Datos estadísticos de cuantificación de <i>coliformes spp.</i> , en las muestras de tilapia			
Dilución	Cuantificación de colonias bacterianas	Límites permisibles (Normativa Colombiana NTC 5443)	
		m	M
1:10	6.4×10^2 UCF/g	25	250
1:100	4.6×10^3 UCF/g		
1:1000	7.3×10^4 UCF/g		

Los resultados obtenidos en la **Tabla 4** muestran que los niveles de *Coliformes spp.*, superan los límites establecidos en la normativa colombiana NTC 5443. Dado que la normativa ecuatoriana INEN 1896 no contempla parámetros específicos para este grupo bacteriano, se optó por aplicar la normativa colombiana como referencia. Se determinó que las muestras analizadas no son seguras para el consumo humano.



Figura 1. Resultados acerca del crecimiento microbiano obtenidas de las muestras recolectadas

En la **Figura 1** se observa la proliferación abundante de *E. coli* (tonalidad azul) y *coliformes spp.* (rosado/morado) en las distintas diluciones de las muestras de tilapia recolectadas del mercado feria libre, en la ciudad de Cuenca.

4. Discusión

En la investigación se analizó la presencia de *E. coli* y *Coliformes spp.*, en tilapias expandidas en el mercado feria libre “El Arenal” en Cuenca. Este estudio reveló la presencia de *E. coli*, alcanzando un alto riesgo de contaminación por esta bacteria patógena. La existencia de *E. coli* indica que el manejo y control de higiene son inadecuados. Por tal razón, en una investigación realizada por Londoño-Ramírez et al. (13) en Colombia determinó la presencia de *Coliformes totales* en 461 muestras de 480 (>400 UFC/g) superando el nivel máximo permitido por la normativa técnica colombiana.

De igual manera, Lerma et al., afirmó en su estudio realizado en Tepic Nayarit, México, la presencia de Coliformes Totales (TC) y Coliformes Fecales (FC) en filetes de tilapia con un resultado de 16,6% de las muestras, según la normativa mexicana sobrepasa los límites microbiológicos establecidos (14). Comparando con nuestra investigación las muestras de tilapia dio como resultado el 90,6% de *Coliformes spp.*, que supera los límites establecidos

Por otro lado Elbashir et al. (15) llevó a cabo una investigación vinculada con la prevalencia de patógenos bacterianos en tilapia obtenidas en tiendas minoristas en Maryland, EE. UU, indicó en sus resultados la presencia de *E. coli* de 2,8% de tilapia nacional y un 10,7% tilapia importada, mientras que para *Coliformes spp.*, tuvo una incidencia de 44% tilapia nacional y un 47% importada, se consideró no aptos para el consumo humano de acuerdo con los criterios establecidos por el ICMSF (15). A diferencia de la investigación realizada, nuestro estudio demuestra que estas bacterias tienen un alto porcentaje de contaminación siendo *E. coli* el 53,1% y *Coliformes spp* 90,6% lo que indica que no es apto para el consumo humano.

Otra investigación realizada por Mumbo et al. (16) en el cual se hizo la detección de múltiples bacterias como *Salmonella* y *Escherichia coli* en tilapia obtenida del río Nilo destinada al consumo humano, en la cual, se evidenció muestras positivas para *Salmonella spp.*, y *E. coli* su contaminación varía entre 16,7%-22% y 16,7%-20,8% para cada uno de las bacterias, siendo de mayor prevalencia *Salmonella spp* (16). El hecho de encontrar un mayor porcentaje de *E coli* en nuestra investigación es inquietante teniendo un total de 53,1% muestras inaceptables esto indica que las estrategias de control y prevención son deficientes y no logran su objetivo de asegurar la inocuidad alimentaria.

En este estudio realizado en Medellín, Colombia por Gaviria et al. (17) se aislaron las vísceras de la tilapia roja para evaluar sus características microbiológicas. Determinaron varias bacterias como *Salmonella*, *Coliformes spp.*, *Clostridium*. Dando como resultado microbiológico una ausencia de *Salmonella* y *Coliformes spp.*, siendo un resultado alentador, sin embargo es importante destacar que la ausencia de estas bacterias no asegura que no estén presentes otras bacterias patógenas (17). Esta investigación contrarresta a nuestra investigación ya que los resultados de *Coliformes spp.*, exceden por completo los parámetros establecidos siendo así un 90,6% de las muestras de tilapia que son inaceptables exhibiendo la falta de control y prevención en los productos acuícolas.

Otra investigación analizó los músculos y branquias de tilapia cultivada en tres sectores diferentes del Salvador realizado por Rivas & Martínez (18) se evaluó la presencia de varias bacterias como *Coliformes spp.*, *E coli*, *Vibrio Cholerae* y *Staphylococcus aureus*. Las muestras de *E. coli* tiene una cantidad que oscila entre 2000 UFC/g y *Coliformes spp.*, por encima de 1000 UFC/g. Esta contaminación está relacionada a la presencia de bacterias en el agua y en los manipuladores que da como resultado una contaminación

común presente en branquias y músculos (18). Esta investigación es semejante a la realizada ya que ambos revelan valores superiores a los estándares establecidos evidenciando un deficiente control de parámetros higiénicos.

5. Conclusiones

- Se identificó la presencia de *E. coli* y *Coliformes spp.*, en la tilapia que se expende en el mercado feria libre “El Arenal” Cuenca-Ecuador, en febrero de 2024 mediante la técnica de placas Compact Dry EC.
- Se analizó las muestras de tilapia que sobrepasan los límites permisibles de acuerdo con la NTE INEN 1896 y NTC 5443 demostrando que el 90.6% presentan contaminación por *Coliformes spp.*, y el 53.1% por *E. coli*.
- Se determinó que las muestras analizadas no son aptas para el consumo humano debido a la mala manipulación e higiene. La presencia de estos microorganismos resalta un problema de salud pública y evidencia la necesidad urgente de fortalecer las regulaciones sanitarias y las prácticas de higiene en la comercialización de productos pesqueros, con el propósito de reducir la aparición de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA).
- Los resultados de este estudio evidencian la necesidad de fortalecer las medidas de control para mitigar la contaminación en el mercado feria libre “El Arenal”, con el fin de garantizar la inocuidad de los productos pesqueros y proteger la salud del consumidor. Es indispensable exigir la capacitación a los comerciantes sobre las buenas prácticas de manipulación e higiene, así como la implementación de protocolos claros para el manejo de alimentos. Además, la identificación de las fuentes de contaminación, incluyendo factores como el agua, la pesca, almacenamiento, y transporte, permite establecer estrategias eficaces de control en las tilapias y los productos, contribuyendo así a la seguridad alimentaria.

6. Conflicto de intereses

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

7. Declaración de contribución de los autores

- Melissa Natalia Perez Zambonino: encargada de la redacción del documento y de la ejecución de la parte práctica del estudio, incluyendo la recolección y análisis de datos.
- Lizbeth Nayeli Chillogalli Rodas: encargada de la redacción del documento y de la ejecución de la parte práctica del estudio, incluyendo la recolección y análisis de datos.

- Silvia Monserrath Torres Segarra: responsable de revisión del proceso metodológico, así como la supervisión y estructuración del documento.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias bibliográficas

1. Fernández S, Marcía J, Bu J, Baca Y, Chavez V, Montoya H, et al. Enfermedades transmitidas por alimentos (Etas); una alerta para el consumidor. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar [Internet]. 2021 [citado 15 de enero de 2025]; 5(2): 2284-2298. Disponible en: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.433
2. Carrasco IRZ, Lozano JC. Enfermedades transmitidas por los alimentos: una mirada puntual para el personal de salud. Enfermedades Infecciosas y Microbiología [Internet]. 2019 [citado 15 de enero de 2025]; 37(3): 95-104. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=86155>
3. Pimentel Domínguez CI, Flores Salazar EC. Buenas prácticas de manejo para Productos Acuícolas y Pesqueros en Centros de Acopio. Universidad Nacional Autónoma de México [Internet]; 2021 [citado 15 de enero de 2025]. Disponible en: https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Productos_Acuicolas.pdf
4. Paredes-Trujillo A, Mendoza-Carranza M. Sobre el cultivo de tilapia: relación entre enfermedades y calidad del agua. Revista Latinoamericana de Difusión Científica [Internet]. 2022 [citado 15 de enero de 2025]; 4(7): 34-49. Disponible en: <https://doi.org/10.38186/difcie.47.04>
5. Balbuena EDR. Manual básico sobre procesamiento e inocuidad de productos de la acuicultura [Internet]; 2015 [citado 15 de enero de 2025]. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/09d54dc2-f7f0-43d4-8a75-abd2cde5428d/content>
6. Santos Camargo CL. Evaluación de la presencia de coliformes totales, Escherichia coli y Colifagos Somáticos como indicadores de contaminación fecal en las aguas del río Boque y su impacto en la salud de la población del corregimiento de Monterrey [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia]; 2016 [citado 15 enero 2025]. Disponible en:

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/57985/DOCUMENTO%20TESIS%20FINAL.pdf?sequence=1>

7. Mohamed-Yousif IM, Habib I. Pathogenic E. coli in the food chain across the Arab Countries: a descriptive review. Foods [Internet]. 2023 [citado 7 de enero de 2025]; 12(20): 3726. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2882573606/abstract/910EBC328DE74CB5PQ/4>
8. Chavarría Márquez EY, Huamaní Astocaza LL, Basurto Contreras CM, Gutierrez Collao JE, Cusiche Huamaní ML. Determinación clásica de coliformes fecales en agua entubada en el distrito de Ahuaycha, Perú. Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria [Internet]. 2023 [citado 15 de enero de 2025]; 7(21): 560-566. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-09022023000300560
9. Organización Mundial de la Salud (OMS) [Internet]. Escherichia coli (E. coli). 2018 [citado 8 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
10. Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. NTE INEN 1529-2: 99 Control microbiológico de los alimentos. Toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico. 1999 [citado 15 enero de 2025]. Disponible en: <http://archive.org/details/ec.nte.1529.2.1999>
11. Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. Resolución No 301 - NTE INEN 1896 sobre requisitos para pescados frescos, refrigerados o congelados de producción acuícola. Registro Oficial N. 863 (5 de enero 2013). 2013 [citado 15 enero 2025]. Disponible en: <https://www.fao.org/faolex/results/details/fr/c/LEX-FAOC120400/>
12. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). NTC 5443: Productos de la pesca y la acuicultura. Buenas prácticas de proceso y comercialización de las especies acuícolas, cachama, tilapia y trucha. Especificaciones. 2006 [citado 2 de junio de 2024]. Disponible en: <https://pdfcoffee.com/ntc-5443-pdf-pdf-free.html>
13. Londoño-Ramírez LF, Zapata-Escobar C, Orozco-Jiménez LY, Palacio-Baena JA. Determinación de la calidad microbiológica bacteriana en tejido de Oreochromis niloticus y Coptodon rendalli proveniente de los embalses Porce II y Porce III, Antioquia – Colombia. Actualidades Biológicas [Internet]. 2023

- [citado 15 enero 2025]; 45(118): 1-10. Disponible en:
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/actbio/article/view/347803>
14. Lerma-Fierro AG, Flores-López MK, Guzmán-Robles ML, Cortés-Sánchez AJ. Microbiological evaluation of minimally processed and marketed fish in popular market of the city of Tepic Nayarit, Mexico. *Revista Tropicultura* [Internet]. 2020 [citado 15 enero 2025]; 38(2). Disponible en:
<https://popups.uliege.be/2295-8010/index.php?id=1556>
15. Elbashir S, Jahncke M, DePaola A, Bowers J, Schwarz J, Punchihewage-Don AJ, et al. Prevalence and abundance of bacterial pathogens of concern in shrimp, catfish and tilapia obtained at retail stores in Maryland, USA. *Pathogens* [Internet]. 2023 [citado 15 enero 2025]; 12(2): 187. Disponible en:
<https://doi.org/10.3390/pathogens12020187>
16. Mumbo MT, Nyaboga EN, Kinyua JK, Muge EK, Mathenge SGK, Rotich H, et al. Antimicrobial resistance profiles of salmonella spp. and Escherichia coli isolated from fresh Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fish marketed for human consumption. *BMC Microbiology* [Internet]. 2023 [citado 15 enero 2025]; 23(1): 306. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12866-023-03049-8>
17. Gaviria YS, Figueroa OA, Zapata JE. Efecto de la inclusión de ensilado químico de vísceras de tilapia roja (*Oreochromis* spp.) en dietas para pollos de engorde sobre los parámetros productivos y sanguíneos. *Información Tecnológica* [Internet]. 2021 [citado 15 enero 2025]; 32(3). Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300079>
18. Guerrero Rivas HW, Ventura Martínez AM. Determinación de parámetros microbiológicos en musculo y branquias de *Oreochromis* spp. (tilapia) cultivada en tres sectores de la zona central de el Salvador [Tesis de pregrado, Universidad del Salvador, San Salvador, Salvador]; 2022 [citado 15 enero 2025]. Disponible en: <https://repositorio.ues.edu.sv/items/ea5d425c-3cb3-47d5-ba7f-58e6bde07fa5>

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**.



Microbiota fecal en el tratamiento de la vaginitis bacteriana recurrente. Revisión bibliográfica

*Fecal microbiota in the treatment of recurrent bacterial vaginitis.
Literature review*

- ¹ Alexandra Elizabeth Jijón Calero  <https://orcid.org/0000-0003-3199-4610>
Universidad Técnica de Ambato (UTA), Ambato, Ecuador
Estudiante de la carrera de Medicina.
ajijon0072@uta.edu.ec
- ² Yajaira Monserrath Belalcázar Sánchez  <https://orcid.org/0000-0003-0316-9971>
Universidad Técnica de Ambato (UTA), Ambato, Ecuador
ym.belalcazar@uta.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 19/02/2024

Revisado: 18/03/2025

Aceptado: 30/04/2025

Publicado: 23/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3437>

Cítese: Jijón Calero, A. E., & Belalcázar Sánchez, Y. M. (2025). Microbiota fecal en el tratamiento de la vaginitis bacteriana recurrente. Revisión bibliográfica. *Anatomía Digital*, 8(2.1), 91-106. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3437>



Ciencia Digital
Editorial



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

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:

Microbiota fecal, patología, salud de la mujer, tratamiento médico, vaginosis bacteriana.

Keywords:

Fecal microbiota, pathology, women's health, medical treatment, bacterial vaginosis.

Resumen

Introducción. La Vaginosis Bacteriana Recurrente (VB) es un trastorno común en mujeres en edad reproductiva, caracterizado por un desequilibrio en el microbiota vaginal, con disminución de lactobacilos y aumento de patógenos como *Gardnerella vaginalis*, que presenta una alta tasa de recurrencia y resistencia a los tratamientos convencionales. La disbiosis vaginal dificulta el tratamiento con antibióticos, lo que ha impulsado la exploración de alternativas terapéuticas como el trasplante de microbiota fecal (TMF). **Objetivo.** Evaluar la efectividad y seguridad del TMF en el tratamiento de la VB recurrente. **Metodología.** Análisis de 8 estudios clínicos previos y revisiones sistemáticas a través de la metodología PRISMA. **Resultados.** El TMF puede ser una opción prometedora para restaurar el equilibrio microbiano vaginal, reduciendo las recurrencias de la enfermedad y mejorando la calidad de vida de las mujeres afectadas. **Conclusión.** A pesar de los resultados preliminares positivos, se necesita más investigación para confirmar su efectividad y garantizar su seguridad antes de su implementación generalizada en la práctica clínica. **Área de estudio general:** Medicina. **Área de estudio específica:** ginecología y obstetricia. **Tipo de estudio:** Artículo de revisión.

Abstract

Introduction. Recurrent Bacterial Vaginosis (BV) is a common disorder in women of reproductive age, characterized by an imbalance in the vaginal microbiota, with a decrease in lactobacilli and an increase in pathogens such as *Gardnerella vaginalis*, which has a high recurrence rate and resistance to conventional treatments. Vaginal dysbiosis makes antibiotic treatment difficult, which has prompted the exploration of therapeutic alternatives such as fecal microbiota transplantation (FMT). **Objective.** To evaluate the effectiveness and safety of FMT in the treatment of recurrent BV. **Methodology.** Analysis of eight previous clinical studies and systematic reviews using the PRISMA methodology. **Results.** FMT may be a promising option for restoring vaginal microbial balance, reducing disease recurrences, and improving the quality of life of affected women. **Conclusion.**

Despite positive preliminary results, further research is needed to confirm its effectiveness and ensure its safety before its widespread implementation in clinical practice. **General Study Area:** Medicine. **Specific Study Area:** Gynecology and Obstetrics. **Type of Study:** Review Article

1. Introducción

La investigación denominada microbiota fecal en el tratamiento de la vaginitis bacteriana recurrente aborda la problemática de identificar soluciones efectivas para el tratamiento de la vaginosis bacteriana recurrente (1), que constituye un gran desafío debido a su alta tasa de recurrencia y resistencia a los tratamientos convencionales. La disbiosis vaginal se caracteriza por un desequilibrio del microbiota, que puede complicar las infecciones y hacer que el tratamiento con antibióticos sea menos eficaz (2). La vaginosis bacteriana en adelante VB es la vaginitis más común en mujeres en edad reproductiva y se caracteriza por un desequilibrio en el microbiota vaginal con disminución de lactobacilos y aumento de microorganismos como *Gardnerella vaginalis* (3).

En este contexto, el microbiota fecal se ha convertido en un campo interesante para el tratamiento de diversas infecciones, incluida la vaginosis bacteriana (4). Se ha demostrado que la Transferencia Microbiana Fecal (FMT) es eficaz para restaurar el microbiota intestinal y prevenir infecciones recurrentes (5). Estudios preliminares recientes sugieren que el microbiota fecal también puede tener un efecto positivo en la regulación del microbiota vaginal, previniendo y tratando así la vaginosis bacteriana recurrente (6). La restauración de un microbioma vaginal saludable mediante el trasplante de microbiota fecal se basa en la suposición de que las composiciones bacterianas intestinales y vaginales están interconectadas (5).

La transferencia de bacterias fecales beneficiosas puede ayudar a restablecer el equilibrio microbiano vaginal, reduciendo así la recurrencia de la vaginosis bacteriana y mejorando la calidad de vida de las mujeres afectadas (7). En este sentido, el artículo se desarrolla con el claro objetivo de evaluar la eficacia del trasplante de microbiota fecal en el tratamiento de la vaginitis bacteriana recurrente, a través de un análisis detallado de estudios clínicos y revisión sistemática, para definir su impacto potencial en la reducción de la recurrencia de la enfermedad y garantizar la seguridad del tratamiento. La presente investigación plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál es la efectividad y seguridad del trasplante de microbiota fecal en el tratamiento de la vaginosis bacteriana recurrente?

1.1. Marco teórico

La Vaginosis Bacteriana (VB) se cataloga como una infección ginecológica de tipo común que se caracteriza por un desequilibrio en el microbiota vaginal (3). Generalmente el microbioma de la vagina está dominado por bacterias del ácido láctico (género *Lactobacillus*), que conservan un ambiente ácido y combaten los patógenos (6). Sin embargo, la VB reemplaza este microbiota saludable con bacterias anaeróbicas y otros microorganismos patógenos, siendo *Gardnerella vaginalis* el patógeno más común (8). Este desequilibrio favorece la propagación de bacterias patógenas y la disminución del número de bacterias lácticas.

En tal virtud cabe destacar que el microbiota vaginal se compone principalmente de especies de *Lactobacillus*, que mantienen un ambiente ácido para combatir los patógenos. Los lactobacilos son fundamentales para prevenir infecciones y su reducción favorece la proliferación de microorganismos patógenos (9). Por su parte el microbiota fecal está formada por bacterias, virus y otros microorganismos que viven en los intestinos y desempeña un papel clave en la digestión, la producción de vitaminas y la regulación del sistema inmunológico (10). Recientemente, se ha descubierto un vínculo entre la microbiota intestinal y vaginal, conocido como eje intestino-vaginal.

Las mujeres con VB experimentan síntomas como flujo vaginal con mal olor y tienen un mayor riesgo de sufrir complicaciones, incluidas infecciones de transmisión sexual e infecciones posquirúrgicas (11). La incidencia global de VB es del 32,9% y entre el 50 y el 75% de los casos son asintomáticos (12). En América Latina es del 30% y en Ecuador del 22,2% (8). La VB es susceptible de recaer, en parte debido a la formación de biopelículas que protegen al patógeno del tratamiento con antibióticos (11). Es más común en mujeres sexualmente activas y puede estar relacionado con relaciones sexuales sin protección o cambios en la flora vaginal durante la menstruación. Las mujeres con VB recurrente tienen un mayor riesgo de sufrir complicaciones, como infecciones del tracto urinario o enfermedad inflamatoria pélvica.

Por ello la Vaginosis Bacteriana (VB) es un gran desafío para la salud de la mujer debido a su alta prevalencia y la eficacia limitada de los tratamientos tradicionales, a menudo con antibióticos (13). Estos tratamientos enfrentan obstáculos como la formación de biopelículas y una mayor resistencia bacteriana, lo que genera altas tasas de recaída(1). Por lo tanto, existe la necesidad de explorar alternativas terapéuticas innovadoras, como el Trasplante Microbiano Fecal (FMT), que puede proporcionar una opción realista y eficaz para el tratamiento de la VB recurrente.

La Transferencia de Microbiota Fecal (TMF) es un procedimiento terapéutico que implica la infusión de microbiota fecal de un donante sano para restablecer el equilibrio del microbiota vaginal (14). Se ha demostrado que es eficaz en el tratamiento de infecciones

recurrentes. El FMT se administra mediante colonoscopia, enema o cápsula oral para ayudar a tratar los desequilibrios del microbioma vaginal (15). TFM puede tratar la vaginosis bacteriana recurrente restableciendo un equilibrio saludable en el microbiota vaginal.

Aunque la investigación aún se encuentra en sus primeras etapas, restaurar la flora puede beneficiar indirectamente la función vaginal (16). El TFM tiene ventajas sobre los antibióticos, como un menor riesgo de recaída, pero también tiene limitaciones, como la necesidad de más investigaciones y la posibilidad de efectos secundarios (17). En vista de lo expuesto, en primera instancia se analizan estudios referentes relacionados a las variables de estudio.

En este sentido DeLong (18) sugiere que el Trasplante de Microbiota Fecal (TMF) en el tratamiento de la infección recurrente por Clostridioides difficile ha generado un creciente entusiasmo por el potencial de utilizar material humano trasplantado como terapia para una amplia gama de enfermedades y afecciones relacionadas con la vaginitis bacteriana. Para la detección de donantes se implementó en un pequeño estudio piloto de 20 mujeres, se caracterizó las propiedades fisicoquímicas clave de las Secreciones Cervicovaginales (CVS) de las donantes y la composición correspondiente del microbiota vaginal para delinear los criterios de inclusión/exclusión.

De manera similar Ma et al. (19) afirma que para la Vaginosis Bacteriana (VB), causada por la disbacteriosis vaginal y el crecimiento excesivo de bacterias patógenas, es una afección patológica de la vagina; su tratamiento con antibióticos como metronidazol o clindamicina suele provocar altas tasas de recurrencia. Teniendo en cuenta los entornos fisiológicos similares del tracto intestinal y del tracto vaginal, así como el mecanismo patológico de la infección intestinal y vaginal, se propone en primer lugar el concepto de trasplante de microbiota. El microbiota intestinal extremadamente dinámica y diversa forma el sistema microbiano más intensivo y también desempeña un papel importante en el cuerpo humano, y los lactobacilos dominan en el tracto vaginal de las mujeres, manteniéndolas sanas.

El Trasplante de Microbiota Fecal (FMT) es un método para cambiar directamente el microbiota intestinal del receptor para normalizar la composición y obtener un beneficio terapéutico en el receptor (20). En el 2013 la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos aprobó el FMT para tratar las infecciones recurrentes (21). La selección del donante con cuestionario, entrevista, análisis de sangre y exámenes de heces debe realizarse estrictamente antes del FMT para reducir y prevenir la aparición de eventos adversos. La preparación cautelosa paso a paso de las heces y del receptor junto con la elección adecuada de los métodos de administración en función de las situaciones clínicas individuales son puntos clave del proceso de FMT (22).

En el caso de los donantes de FMT se toman en cuenta los siguientes criterios de inclusión: edades de 18 a 65 años, sin antecedentes ni síntomas actuales de enfermedad gastrointestinal, sin otras comorbilidades médicas activas importantes, medicación regular mínima sin medicamentos que puedan interferir con la viabilidad de las heces, incluidos antimicrobianos en los 3 meses anteriores (23). Así también se señalan puntos clave de exclusión como: VIH, hepatitis B o C, uso de drogas ilícitas o contacto sexual de alto riesgo, enfermedades contagiosas activas, comorbilidades gastrointestinales, cirugía mayor gastrointestinal y factores que afectan el microbiota (15). Además, condiciones como autoinmunidad, enfermedades atópicas, síndrome metabólico, desnutrición, ciertos síndromes de dolor crónico, historial de enfermedad maligna, y residencia en instalaciones cerradas también representan factores de riesgo importantes.

Según (23) se ha demostrado que la materia fecal congelada tiene una efectividad similar a la fresca en el tratamiento de infecciones. La materia fecal fresca debe procesarse en un máximo de 6 horas tras la donación, mezclarse con cloruro de sodio estéril y filtrarse para su administración (15). Varios bancos de heces se han establecido globalmente, recolectando y procesando muestras congeladas a -80 °C de donantes preseleccionados, que se descongelan el día del procedimiento (23). Por su parte los pacientes antes del FMT deben recibir apoyo e información sobre el procedimiento.

Bajo este contexto la importancia de la investigación radica en la necesidad de explorar alternativas efectivas en el tratamiento de la vaginosis bacteriana

2. Metodología

En base a lo expuesto, se llevó a cabo una revisión bibliográfica centrada en evaluar la efectividad del Trasplante de Microbiota Fecal (FMT) para tratar la vaginitis bacteriana recurrente en mujeres. La investigación teórica se realizó a través de una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como PubMed, ScienceDirect, Springer Link, y Google Scholar, utilizando términos DeCS/MeSH relevantes al tema. Se incluyeron documentos publicados entre 2019 hasta la actualidad, abarcando estudios de cohortes, ensayos clínicos controlados, revisiones sistemáticas y metaanálisis.

Como estrategia de búsqueda, se utilizaron los siguientes términos DeCS/MeSH: ("Fecal Microbiota Transplantation"[Mesh]) AND "Bacterial Vaginosis"[Mesh] // ("Fecal Transplantation"[Mesh]) AND "Recurrent Bacterial Vaginosis"[Mesh] // ("Bacterial Vaginosis"[Mesh]) AND "Microbiota Transfer Therapy"[Mesh] // ("Recurrent Vaginitis"[Mesh]) AND "FMT"[Mesh].

Se incluyeron artículos científicos completos, publicados desde 2019 hasta la fecha actual, en inglés y español. Los estudios seleccionados debían enfocarse en casos de vaginitis bacteriana recurrente y abordar la implementación del FMT en su tratamiento,

analizando su seguridad, reducción de recurrencias y posibles efectos secundarios. Se consideraron estudios de cohortes, ensayos clínicos controlados, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Se excluyeron artículos de opinión, cartas al editor, resúmenes de conferencias y estudios que carecieran de datos completos o que trataran exclusivamente condiciones distintas a la vaginitis bacteriana. Además, se descartaron investigaciones duplicadas en las bases de datos y que no evaluaran específicamente el uso del FMT en el tratamiento de esta condición recurrente.

La selección de estudios se llevó a cabo en varias fases: primero, se examinaron los títulos y resúmenes para identificar estudios relevantes, el año de publicación y luego se realizó una revisión detallada de los textos completos para evaluar su pertinencia específica al tema de investigación. Se efectuó una síntesis cualitativa de los datos recopilados, con énfasis en la efectividad del FMT para disminuir las recurrencias de la vaginitis bacteriana, los posibles efectos secundarios y las comparaciones con otras alternativas terapéuticas convencionales. En este sentido, se muestra el diagrama de flujo de la metodología PRISMA empleada en la selección. (Ver **figura 1**)

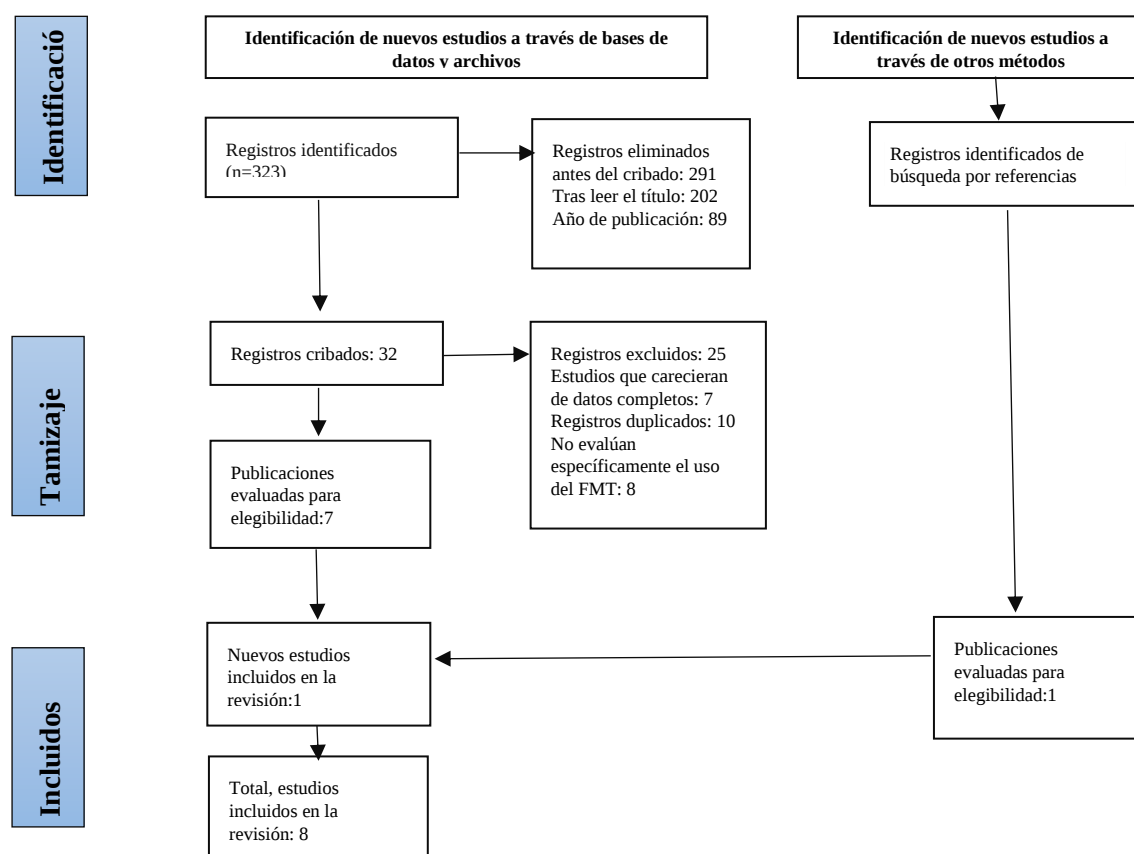


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

Nota. Obtenido de (24) en la búsqueda inicial, se identificaron un total de 33 artículos en PubMed, 53 en ScienceDirect, 76 en Springer, 155 en Google Scholar y 7 en DynaMed. Estos resultados fueron obtenidos antes de aplicar los criterios de inclusión y exclusión.

3. Discusión

La Vaginosis Bacteriana Recurrente (VBR) es una de las infecciones ginecológicas más comunes y de difícil tratamiento en la práctica clínica, caracterizada por alteraciones en el equilibrio de la flora vaginal. El tratamiento antibiótico tradicional, aunque efectivo en muchos casos, presenta limitaciones debido a la alta tasa de recurrencia, lo que obliga a la búsqueda de opciones de tratamiento alternativas. En este contexto el Trasplante Microbiano Fecal (FMT) ha surgido como una opción innovadora, ya que es capaz de restaurar la diversidad microbiana en el intestino y puede influir positivamente en el microbiota vaginal.

Esta revisión de la literatura resumió y analizó los estudios más relevantes sobre el uso de FMT en VBR para evaluar la viabilidad, eficacia y seguridad de esta intervención. Aunque la investigación en esta área aún está en sus inicios, los resultados hasta ahora son muy prometedores en el tratamiento de esta enfermedad recurrente, pero todavía quedan algunas preguntas importantes que deben abordarse. Esta sección analiza las principales conclusiones de los estudios revisados, la importancia clínica de los hallazgos y las posibles direcciones para futuras investigaciones. (Ver **tabla 1**)

Tabla 1. Hallazgos de la investigación

Autor	Año	Tema	Resultado	Conclusiones
Martinelli et al. (14)	2023	Trasplante de microbiota y trastornos ginecológicos: el puente entre los tratamientos presentes y futuros	Investigaciones recientes sugieren que el TMF podría también ser útil en el tratamiento de trastornos ginecológicos como la endometriosis y el síndrome de ovario poliquístico (SOP), al restaurar la homeostasis intestinal y potencialmente influir en el microbiota del tracto reproductivo femenino.	El TMF es eficaz para trastornos gastrointestinales y está siendo investigado para tratar afecciones ginecológicas. El TMV y TMF, procuran restaurar el microbiota vaginal, es muestra potencial para tratar la vaginosis bacteriana y la candidiasis, aunque aún está en etapas tempranas de estudio. Ambos procedimientos son prometedores para tratar desequilibrios microbianos, pero se necesita más investigación para evaluar su eficacia y seguridad en ginecología.

Tabla 1. Hallazgos de la investigación (continuación)

Autor	Año	Tema	Resultado	Conclusiones
Nezhadi et al. (15)	2024	Trasplante de microbiota	La disbiosis, un desequilibrio en el microbiota, el trasplante de microbiota fecal (TMF) y el trasplante de microbiota vaginal (VMT), se está investigando como tratamiento para restaurar el equilibrio microbiano.	El TMF y el VMT son tratamientos prometedores para restaurar el microbiota y tratar la disbiosis, pero se necesita más investigación para confirmar su seguridad y eficacia en diversas condiciones.
Martínez et al. (16)	2024	Eficacia del uso de probióticos a base de lactobacillus En el tratamiento de la vaginosis bacteriana recurrente: Revisión sistemática	En un análisis de 7 ensayos clínicos aleatorizados sobre el uso de probióticos con Lactobacillus spp. en mujeres con vaginosis bacteriana (VB) recurrente, se encontró que estos probióticos son efectivos para prevenir la recurrencia de la infección después del tratamiento antibiótico. Los probióticos mostraron una tasa de curación similar a la de los antibióticos, pero con un menor riesgo de recurrencia a largo plazo.	El uso de probióticos con Lactobacillus es prometedor como tratamiento y prevención de la vaginosis bacteriana recurrente, aunque es necesario realizar más estudios para establecer pautas claras. Además, el trasplante de microbiota fecal (TMF), al restaurar el equilibrio microbiano, podría ser una opción terapéutica adicional para tratar infecciones recurrentes como la VB, pero su aplicación en este contexto aún requiere más investigación para evaluar su eficacia y seguridad.

Tabla 1. Hallazgos de la investigación (continuación)

Autor	Año	Tema	Resultado	Conclusiones
Chango et al. (17)	2024	Rol de Probióticos en Infecciones Vaginales	Las infecciones vaginales, especialmente las vaginosis, son comunes en mujeres. El trasplante de microbiota fecal (TMF), que ha demostrado eficacia en el tratamiento de infecciones gastrointestinales, está siendo investigado como una opción terapéutica para restaurar el equilibrio microbiano en el tracto vaginal, ofreciendo una posible solución para casos recurrentes y resistentes de vaginosis.	El tratamiento de las vaginosis debería incluir el uso de antibióticos junto con probióticos para evitar la disbiosis y mejorar los resultados. Los probióticos deben contener al menos el 80% de especies de <i>Lactobacillus</i> para ser efectivos, y su calidad y almacenamiento adecuado son esenciales para su éxito. Además, el TMF emerge como una opción prometedora para tratar infecciones vaginales recurrentes,
DeLong et al. (18)	2019	Diseño conceptual de un enfoque universal de detección de donantes para trasplantes de microbiota	El éxito del trasplante de microbiota fecal (TMF) en infecciones por <i>Clostridioides</i> difficile ha generado interés en su aplicación para otras afecciones como la vaginosis bacteriana (VB).	El trasplante de microbiota vaginal (TMV) tiene potencial como tratamiento para la VB, pero se necesita más investigación para definir protocolos de seguridad y eficacia. El enfoque de selección de donantes utilizado en el estudio piloto puede acelerar los estudios clínicos y el desarrollo de TMV como opción terapéutica.

Tabla 1. Hallazgos de la investigación (continuación)

Autor	Año	Tema	Resultado	Conclusiones
Pascual et al. (25)	2022	Interacciones entre microbiota y huésped Microbiota-host interactions	El trasplante de microbiota fecal (TMF) ha emergido como una terapia para restaurar el equilibrio microbiano y tratar enfermedades como la infección por <i>Clostridium difficile</i> , y se está explorando para tratar una variedad de condiciones relacionadas con la vaginosis bacteriana.	El TMF ha mostrado ser prometedor en el tratamiento de trastornos gastrointestinales y podría tener aplicaciones ginecológicas. Sin embargo, se necesita más investigación para evaluar su impacto, seguridad y eficacia en diversas condiciones antes de su implementación generalizada en la medicina clínica.
Patryn et al. (26)	2024	Eventos adversos asociados al trasplante de microbiota fecal	Aunque el TMF se ha estudiado principalmente en enfermedades gastrointestinales, su potencial para restaurar el equilibrio microbiano también sugiere que podría ser útil en el tratamiento de condiciones ginecológicas como la vaginosis bacteriana (VB), que implica un desequilibrio del microbiota vaginal.	El TMF es prometedor para restaurar el equilibrio microbiano intestinal, y aunque se han observado efectos adversos, su aplicación podría extenderse a la vaginosis bacteriana como una forma de restaurar el equilibrio microbiano vaginal. Sin embargo, se requiere más investigación para comprender su seguridad y eficacia en el tratamiento de la VB y otras afecciones ginecológicas.

La disbiosis se refiere a un desequilibrio en el microbioma, que puede conducir al desarrollo de diversas patologías. El Trasplante de Microbioma (TM), incluido el Trasplante de Microbioma Fecal (TMF) y el Trasplante de Microbioma Vaginal (TMV), ha surgido como una alternativa terapéutica para restablecer el equilibrio microbiano en diversas partes del cuerpo. Se ha demostrado que el TMF es particularmente eficaz en el tratamiento de enfermedades gastrointestinales, como la infección recurrente por *Clostridium difficile*, al restaurar la diversidad microbiana intestinal. Por otro lado,

aunque las VMT son relativamente nuevas, tienen un gran potencial en el tratamiento de enfermedades ginecológicas como la Vaginosis Bacteriana (VB), que se asocia a disbiosis de la flora vaginal. Sin embargo, aunque ambos tratamientos parecen prometedores, la falta de protocolos estandarizados y la necesidad de más ensayos clínicos significan que su implementación en la práctica médica sigue siendo limitada. Además, los donantes adecuados y la seguridad a largo plazo son factores clave que deben evaluarse cuidadosamente para garantizar la viabilidad de este tratamiento en un entorno clínico más amplio.

4. Conclusiones

- El trasplante de microbiota, incluidos FMT y VMT, es una opción terapéutica innovadora para restablecer el equilibrio microbiano y tratar diversas enfermedades relacionadas con la disbiosis. Si bien el FMT ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de trastornos gastrointestinales, tiene un gran potencial en el tratamiento de afecciones ginecológicas como la vaginosis bacteriana.
- Aunque los resultados preliminares de TMF y VMT son alentadores, se necesitan más estudios para confirmar su eficacia, seguridad y protocolos de uso en diferentes entornos. Para que estos tratamientos se utilicen ampliamente en la práctica clínica, es importante continuar la investigación y estandarizar los procedimientos.

5. Conflicto de intereses

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

6. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

7. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

8. Referencias bibliográficas

1. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones vulvovaginales. Revista Oficial de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia [Internet]. 2022 [citado 5 enero 2025]; 65(1): 61–75. Disponible en: <https://sego.es/documentos/progresos/v65-2022/n2/Diagnostico%20y%20tratamiento%20de%20las%20infecciones%20vulvovaginales.pdf>

2. Mora Agüero SD. Microbiota y disbiosis vaginal. Revista Médica Sinergia [Internet]. 2019 [citado 5 enero 2025]; 4(1): 3–13. Disponible en: <https://doi.org/10.31434/rms.v4i1.165>
3. Vázquez F, Fernández-Blázquez A, García B. Vaginosis. Microbiota vaginal. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica [Internet]. 2019 [citado 5 enero 2025]; 37(9): 592–601. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2018.11.009>
4. Brennan C, Chan K, Kumar T, Maissy E, Brubaker L, Dothard MI, et al. Harnessing the power within engineering the microbiome for enhanced gynecologic health. Reproduction and Fertility [Internet]. 2024 [cited 2025 January 25]; 5(2). Available from: <https://doi.org/10.1530/RAF-23-0060>
5. Biazzo M, Deidda G. Fecal Microbiota Transplantation as New Therapeutic Avenue for Human Diseases. Journal of Clinical Medicine [Internet]. 2022 [cited 2025 January 25]; 11(14): 4119. Available from: <https://doi.org/10.3390/jcm11144119>
6. Chen X, Lu Y, Chen T, Li R. The Female Vaginal Microbiome in Health and Bacterial Vaginosis. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology [Internet]. 2021 [cited 2025 January 8]; 11. Available from: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.631972>
7. Meng Y, Sun J, Zhang G. Vaginal microbiota transplantation is a truly opulent and promising edge: fully grasp its potential. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology [Internet]. 2024 [cited 2025 January 8]; 14. Available from: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1280636>
8. Salinas AM, Osorio VG, Pacha-Herrera D, Vivanco JS, Trueba AF, Machado A. Vaginal microbiota evaluation and prevalence of key pathogens in Ecuadorian women: an epidemiologic analysis. Scientific Reports [Internet]. 2020 [cited 2025 January 8]; 10(1): 18358. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74655-z>
9. Borges S, Silva J, Teixeira P. The role of lactobacilli and probiotics in maintaining vaginal health. Archives of Gynecology and Obstetrics [Internet]. 2014 [cited 2025 January 8]; 289(3): 479–89. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00404-013-3064-9>
10. Álvarez J, Fernández Real JM, Guarner F, Gueimonde M, Rodríguez JM, Saenz de Pipaon M, et al. Microbiota intestinal y salud. Gastroenterología y

- Hepatología [Internet]. 2021 [citado 8 enero 2025]; 44(7): 519–35. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2021.01.009>
11. Abou Chacra L, Fenollar F, Diop K. Bacterial Vaginosis: What Do We Currently Know? *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* [Internet]. 2022 [cited 2025 January 5]; 11. Available from: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.672429>
 12. Mondal AS, Sharma R, Trivedi N. Bacterial vaginosis: A state of microbial dysbiosis. *Medicine in Microecology* [Internet]. 2023 [cited 2025 January 5]; 16: 100082. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.medmic.2023.100082>
 13. Oyenihí AB, Haines R, Trama J, Faro S, Mordechai E, Adelson ME, et al. Molecular characterization of vaginal microbiota using a new 22-species qRT-PCR test to achieve a relative-abundance and species-based diagnosis of bacterial vaginosis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* [Internet]. 2024 [cited 2025 January 5]; 14. Available from: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1409774>
 14. Martinelli S, Nannini G, Cianchi F, Staderini F, Coratti F, Amedei A. Microbiota Transplant and Gynecological Disorders: The Bridge between Present and Future Treatments. *Microorganisms* [Internet]. 2023 [cited 2025 January 8]; 11(10): 2407. Available from: <https://doi.org/10.3390/microorganisms11102407>
 15. Nezhadi J, Fadaee M, Ahmadi S, Kafil HS. Microbiota transplantation. *Heliyon* [Internet]. 2024 [cited 2025 January 5]; 10(20): e39047. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39047>
 16. Martínez-Chogollo GE, Mogrovejo-Orellana JD, García-Paguay ME, Armijos-Briceño MA, Campos-Cuasés GA, et al. Eficacia del uso de probióticos a base de lactobacillus SPP. En el tratamiento de la vaginosis bacteriana recurrente: revisión sistemática. *La ciencia al servicio de la salud y nutrición* [Internet]. 2024 [citado 8 enero 2025]; 15(1). Disponible en: <https://doi.org/10.47187/cssn.Vol15.IssEd.Esp.311>
 17. Chango Rodríguez CA, Gavilánez Rodríguez AA, Villota Moreta BA, Arias Flores JD, Nuñez Nuñez LE, et al. Rol de Probióticos en Infecciones Vaginales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. 2024 [citado 8 enero 2025]; 8(3): 1265–1274. Disponible en: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11334

18. DeLong K, Bensouda S, Zulfiqar F, Zierden HC, Hoang TM, Abraham AG, et al. Conceptual Design of a Universal Donor Screening Approach for Vaginal Microbiota Transplant. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* [Internet]. 2019 [cited 2025 January 8]; 9. Available from: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2019.00306>
19. Ma D, Chen Y, Chen T. Vaginal microbiota transplantation for the treatment of bacterial vaginosis: a conceptual analysis. *FEMS Microbiology Letters* [Internet]. 2019 [cited 2025 January 5]; 366(4). Available from: <https://doi.org/10.1093/femsle/fnz025>
20. Onifade IA, Sunbare-Funto OJ, Mbah CE, Ajibade OA, Oyawoye OM, Aborode AT, et al. Faecal microbial transplant. *Advances in Biomarker Sciences and Technology* [Internet]. 2024 [citado 8 enero 2025]; 6:20–34. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.abst.2024.02.001>
21. Ng RW, Dharmaratne P, Wong S, Hawkey P, Chan P, Ip M. Revisiting the donor screening protocol of faecal microbiota transplantation (FMT): a systematic review. *Gut* [Internet]. 2024 [cited 2025 January 2]; 73(6): 1029–31. Available from: <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2023-329515>
22. Blaser MJ. Fecal Microbiota Transplantation for Dysbiosis — Predictable Risks. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2019 [cited 2025 January 8]; 381(21): 2064–2066. Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJMe1913807>
23. Wang J-W, Kuo C-H, Kuo F-C, Wang Y-K, Hsu W-H, Yu F-J, et al. Fecal microbiota transplantation: Review and update. *Journal of the Formosan Medical Association* [Internet]. 2019 [cited 2025 January 5]; 118(1): S23–S31. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2018.08.011>
24. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología* [Internet]. 2021 [citado 8 enero 2025]; 74(9): 790–799. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
25. Pascual IP, Martínez AR, Fuente Moral de la S. Interacciones entre microbiota y huésped. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* [Internet]. 2022 [citado 8 enero 2025]; 13(49): 2843–2852. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.med.2022.02.010>
26. Patryn R, Kazmierczak-Wojtas N, Bulas L, Boretska O, Szkultecka-Debek M, Drozd M, et al. Faecal microbiota transplantation associated adverse events.

Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences [Internet]. 2024 [cited 2025 January 12]; 37(3): 171–178. Available from:
<https://czasopisma.umlub.pl/curipms/article/view/402>

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**.



Rotavirus en terneros: factores de riesgo, manifestaciones clínicas y nuevas estrategias terapéuticas

Rotavirus in calves: risk factors, clinical manifestations, and novel therapeutic strategies

- ¹ Andrea Belén Castro Barreno  <https://orcid.org/0009-0007-3507-9782>
Universidad Técnica de Ambato (UTA), Ambato, Ecuador.
Carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
acastro3318@uta.edu.ec
- ² Marco Antonio Rosero Peñaherrera  <https://orcid.org/0000-0002-3200-7042>
Universidad Técnica de Ambato (UTA), Ambato, Ecuador.
Carrera de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
ma.rosero@uta.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 19/03/2024

Revisado: 18/04/2025

Aceptado: 01/05/2025

Publicado: 29/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3438>

Cítese: Castro Barreno, A. B., & Rosero Peñaherrera, M. A. (2025). Rotavirus en terneros: factores de riesgo, manifestaciones clínicas y nuevas estrategias terapéuticas. *Anatomía Digital*, 8(2.1), 107-126.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3438>



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

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:

Diarreas neonatales, rotavirus, factores de riesgo, mortalidad en terneros, nuevas estrategias terapéuticas

Resumen

Introducción. En la actualidad, las diarreas neonatales forman parte de una de las principales causas de mortalidad de terneros en el sector ganadero, presentan una etiología complicada ya que puede ser provocada por agentes virales (rotavirus y coronavirus), bacterianos (*E. coli*) y parasitarios (*Cryptosporidium*). El rotavirus causa un impacto notorio en la morbilidad y mortalidad del ganado, afectando especialmente a terneros menores de tres semanas de edad. Tiene un gran peso en el tema económico debido a los altos costos del tratamiento, el retraso en el desarrollo del ganado y la reducción de la producción futura. **Objetivo.** Brindar información actualizada sobre los factores de riesgo, las manifestaciones clínicas y sobre nuevos enfoques terapéuticos para el manejo del rotavirus en terneros. **Metodología.** Se realizó una investigación con datos actualizados sobre manifestaciones clínicas, factores de riesgo y nuevas estrategias terapéuticas asociadas con el rotavirus en terneros. Se utilizaron 42 artículos en inglés, español y portugués de los últimos 5 años en artículos y 10 años en libros. **Discusión.** El principal factor de riesgo que influye en la patogenia del rotavirus es la falta de ingesta de calostro, la edad del ternero y el medio en el que el ternero nace, presentando signos característicos una diarrea acuosa y pestilente, además de una severa deshidratación. El principal signo clínico que presentan los terneros infectados por rotavirus es una diarrea acuosa y pestilente, además de una severa deshidratación, para esto se debe administrar una rehidratación balanceada entre sodio, glucosa y electrolitos ya sea vía oral o mediante una sonda esofágica, ya que esto es recomendado en terneros. **Conclusión.** La falta y el manejo del calostro en las primeras horas de vida del ternero es clave como factor de riesgo para la infección del rotavirus, el calostro es el punto clave en la transmisión de anticuerpos maternos que brindarán la protección principal y más importante contra agentes infecciosos. Debido a que no existe un tratamiento adecuado para esta patología, el tratamiento debe ser preventivo (uso de vacunas en las madres y calostro de buena calidad). A pesar de ello una rehidratación temprana adecuada es lo ideal para mantener una homeostasis exitosa en los terneros afectados.

Área de estudio general: Medicina Veterinaria **Área de estudio específica:** Ciencias Veterinarias **Tipo de estudio:** Artículo de Revisión Bibliográfica.

Keywords:

Neonatal diarrhea, rotavirus, risk factors, calf mortality, novel therapeutic strategies.

Abstract

Introduction. Currently, neonatal diarrhea is one of the main causes of mortality in calves in the livestock sector. They present a complicated etiology as they can be caused by viral agents (rotavirus and coronavirus), bacterial agents (*E. coli*), and parasitic agents (*Cryptosporidium*). Rotavirus causes a notable impact on cattle morbidity and mortality, especially affecting calves under three weeks of age. It carries significant economic weight due to the high treatment costs, delayed cattle development, and reduced future production. **Objective.** To provide updated information about risk factors, clinical manifestations, and new therapeutic approaches for the management of rotavirus in calves. **Methodology.** An investigation was conducted with updated data on clinical manifestations, risk factors, and new therapeutic strategies associated with rotavirus in calves. Forty-two articles in English, Spanish, and Portuguese from the last 5 years for articles and 10 years for books were used. **Discussion.** The main risk factor influencing rotavirus pathogenesis is the lack of colostrum intake, the age of the calf, and the environment in which the calf is born, presenting characteristic signs of watery and foul-smelling diarrhea, as well as severe dehydration. The main clinical sign presented by calves infected with rotavirus is watery and foul-smelling diarrhea, along with severe dehydration. For this, balanced rehydration with sodium, glucose, and electrolytes should be administered either orally or through an esophageal tube, as this is recommended for calves. **Conclusion.** The lack and management of colostrum in the first hours of a calf's life is key as a risk factor for rotavirus infection. Colostrum is the key point in the transmission of maternal antibodies that will provide the primary and most important protection against infectious agents. Since there is no adequate treatment for this pathology, treatment must be preventive (use of vaccines in mothers and excellent quality colostrum). Despite this, early and adequate rehydration is ideal to maintain successful homeostasis in affected calves.

General Study Area. Veterinary Medicine. **Specific Study Area.** Veterinary Sciences. **Type of Study.** Review Article.

1. Introducción

En la industria agrícola, la producción lechera y el bienestar de sus terneros son importantes para el éxito de las granjas, así que una de las principales causas de pérdidas económicas en esta industria son las enfermedades infecciosas, con más énfasis en las enfermedades virales las cuales representan pérdidas económicas en la industria láctea en varios países del mundo (1). Debido a estos virus los terneros presentan problemas gastrointestinales y respiratorios, dando como resultado un aumento de la mortalidad y la falta de morbilidad de los terneros (2). La pérdida de la productividad es un duro factor en el tema económico debido a los altos costos de los tratamientos, el retraso en el crecimiento del ternero y el sacrificio de los animales afectados, teniendo en cuenta que estas infecciones tienen una gran predisposición a enfermedades bacterianas secundarias (3).

Uno de los principales agentes reconocidos a nivel mundial causantes de diarrea aguda en terneros menores de un mes, es el rotavirus bovino, sabiendo también que actúa como agente zoonótico en nuestro medio (4). La infección aparece de manera violenta causando serios daños en el revestimiento intestinal, resultando en la pérdida de líquidos y deshidratación (2). No se describe un tratamiento para el rotavirus bovino, pero con un diagnóstico temprano y acertado, se puede implementar medidas preventivas y un control adecuado evitando así pérdidas económicas tanta para los ganaderos, así como para la industria lechera (4).

En un estudio realizado en México (5), se investigó la presencia de agentes infecciosos involucrados con la diarrea en terneros menores a dos semanas de vida en los hatos ganaderos de Veracruz. Por medio de pruebas PCR e inmunoensayos (ELISA), se identificó un 68% de patógenos en becerros diarreicos, destacando como principal el rotavirus con un 32%, *Escherichia coli* enterotoxigénica con 25%, *Cryptosporidium parvum* con 18%, finalizando con el coronavirus bovino con un 12%. Como principales factores de riesgo se exponen a las fuertes temporadas de lluvias y la falta de higiene en los corrales, queriendo buscar así estrategias de prevención.

Se puede evidenciar que la mayor parte de casos de diarrea se identifica en terneros menores a las 4 semanas de edad, debido a diversos factores como es la deficiencia en la

administración de calostro en las primeras horas de vida del ternero, el hacinamiento en el que se ven sometidos y las bajas temperaturas del medio (6).

Otro estudio enfocado en la región Sierra del Ecuador (7), recaudó datos sobre las principales causas y los factores predisponentes de la diarrea neonatal en terneros. Teniendo como ejemplares a terneros con menos de 28 días de vida en hatos ganaderos de las provincias de Pichincha, Tungurahua y Cotopaxi. Se utilizó pruebas moleculares como la PCR y microbiológicas (cultivos), teniendo como resultado que un 85% de los casos se asociaban con agentes infecciosos teniendo a la *Escherichia coli* con un 34% como principal agente, seguido de *Cryptosporidium parvum* con un 28%, rotavirus bovino con 19% y coronavirus bovino con 12%. Describe que el factor de riesgo primordial es el manejo negativo del calostro, seguido de la alta cantidad de animales hacinados y nulos protocolos sanitarios. Dando por concluido que la Sierra ecuatoriana es multifactorial.

El objetivo principal de este estudio fue analizar los factores de riesgo que están asociados con la diarrea neonatal por rotavirus, que manifestaciones clínicas presentan los terneros infectados antes de las primeras 4 semanas de vida ya que puede ser fácilmente confundido con otros agentes patógenos similares y además proponer nuevas estrategias terapéuticas ya sea como la hidratación a base de sodio y glucosa, así como la vitaminización de los terneros para reforzar su sistema inmunológico. Esta revisión bibliográfica servirá como una base de datos para que futuros investigadores, médicos veterinarios y zootecnistas, y productores lecheros adquieran información actualizada sobre el rotavirus en terneros.

2. Metodología

Este estudio se fundamentó en un análisis crítico de literatura científica especializada, centrado en la caracterización clínica y las innovaciones terapéuticas para el manejo de rotavirus en terneros neonatos. La estrategia de revisión consideró artículos indexados en plataformas como PubMed, Scopus, Dialnet, SciELO, Web of Science, ScienceDirect, Elsevier, ResearchGate, MDPI y SpringerLink.

Inicialmente, se identificaron 328 publicaciones potencialmente relevantes en inglés, español y portugués. Tras una evaluación inicial, se excluyeron 240 trabajos por no abordar específicamente los aspectos clínicos o terapéuticos de interés. Los 88 artículos restantes fueron analizados en profundidad, descartándose 46 por presentar hallazgos redundantes o limitaciones metodológicas. La selección priorizó investigaciones publicadas de los últimos 5 años para artículos y de 10 años para libros, utilizando términos clave como: "*rotavirus clinical signs in calves*", "*neonatal calf diarrhea management*", "*novel antiviral approaches*", "*therapeutic alternatives for rotavirus*",

"intestinal barrier repair", "vaccine efficacy in calves". Finalmente, 42 artículos cumplieron los criterios de calidad y relevancia para su inclusión en esta revisión.

3. Discusión

Los terneros suelen presentar varias condiciones fisiológicas específicas en los primeros días de vida, lo que incrementa su debilidad a patógenos durante este periodo de desarrollo (8).

El ternero recién nacido presenta una inmunodeficiencia ya marcada por falta de la transferencia placentaria de anticuerpos. Según (9) esto los hace totalmente dependientes a la ingesta de calostro para poder adquirir inmunidad pasiva facilitada por la madre, además de varios factores que ayudan al crecimiento. Suelen tener una capacidad termorreguladora limitada volviéndolos débiles al frío o al calor, también se sabe que la inmadurez en su función renal aumenta el riesgo de que adquiera enfermedades durante este periodo neonatal (5).

3.1. Generalidades del rotavirus

El género Rotavirus pertenece a la familia *Reoviridae*, se reconoce como a uno de los patógenos caracterizados por ocasionar diarrea neonatal en varias especies, incluso en los seres humanos (10). Este virus está clasificado en grupos que va desde la A hasta la G, subgrupos y serotipos que van desde G hasta P, dependiendo de la función antigénica (4). El rotavirus tipo A es el agente que tiene más relevancia en la diarrea neonatal, cursa con cuadros de deshidratación y pérdida de peso en las primeras semanas de vida del ternero (11).

Se reporta la ausencia de una envoltura lipídica en los virones, poseen un diámetro entre los 75 y 100 nm además de que muestran una cápside con simetría icosaédrica. Dicha cápside está formada por tres capas proteicas concéntricas que rodean al genoma viral el cual está formado por 11 segmentos de ARN de cadena doble (12).

Estos segmentos de ARN se recopilan en 6 proteínas virales estructurales (VP1 – VP7) y 6 proteínas no estructurales (NSP1 – NSP6), 3 de estas proteínas estructurales son fácilmente detectables para los métodos de laboratorio (VP6, VP7 y VP4). Se sabe que la proteína VP6 da la especificidad a los rotavirus en los hospedadores, destacando el grupo A como el más frecuente (13).

Estudios revelan que hoy en día se ha descrito 27 tipos G y 35 tipos P en varios animales y en humanos. Sin embargo, en bovinos solo se han evidenciado 12 tipos G y 11 tipos P, siendo los más predominantes los siguientes (11) (**tabla 1**).

Tabla 1. Clasificación del RVA de dos proteínas de la cápside VP4 Y VP7 que se relacionan con la inmunidad protectora frente al agente.

VP4 - tipo P (proteasa sensitiva)	G6, G10 y G8
VP7 - tipo G (glicoproteína)	P[5], P[11] y P[1]

Fuente: Benito & Baselga (11)

3.2. Patogenia del rotavirus

El rotavirus bovino ataca principalmente a las células maduras las cuales recubren las vellosidades (absorción de nutrientes) del intestino delgado del ternero. Esto inicia cuando las proteínas de la superficie del virus (VP4 en especial), se adhieren a moléculas específicas ubicadas en la superficie de la célula madura (enterocitos) (4). El virus puede entrar a la célula al fusionarse con la membrana celular y para esto se requiere que el virus cambie de forma, o por endocitosis con la participación de clatrina, sin embargo, se necesita de iones calcio para completar esta acción y de esta forma el virus, utilizando mecanismos celulares, puede replicar su material genético y crea nuevas partículas virales (14).

Debido al virus ya actuando en el organismo del ternero, estos llegan a sufrir una deshidratación severa, pérdida de electrolitos y acidosis metabólica al no administrar una terapia de fluidos a tiempo. Se produce daños intestinales como el hiperperistaltismo, o si es que el ternero ya posee otros patógenos como *E. coli* o *Salmonella*, el cuadro diarreico empeora. Este virus puede también afectar al hígado, páncreas y vías biliares aparte del intestino (15). Esto hace que las enzimas digestivas como la lactasa (la cual ayuda a digerir la leche) se paralice parcialmente causando que los carbohidratos y azúcares no se digieran y que se fermenten en el estómago, y gracias al efecto osmótico se almacene agua. Por medio de la NSP4 las células intestinales se alteran liberando calcio y activando medios por donde se escapan electrolitos y más agua hacia el intestino, generando así una severa diarrea acuosa en terneros afectados (16).

3.3. Factores de riesgo asociados con el rotavirus en terneros

De acuerdo con lo que indican (17) (18) existen varios factores que permiten la gravedad de la enfermedad, siendo esto la deficiencia de ingesta de calostro, la edad del ternero, el medio en el que el ternero se encuentra, el estado inmunitario de la madre y el grado de exposición y virulencia del virus. Sin embargo (2) (5) (18) (19) argumentan que si otros patógenos como la *E. coli* o el coronavirus la tasa de mortalidad puede ser mayor. Otros factores también influyen en la enfermedad tal como son la deshidratación, hacinamiento en los corrales, cambios bruscos de temperatura y un entorno antihigiénico (20).

Un estudio publicado por *Journal of Dairy Science* (21) realizó la identificación de los principales factores de manejo y ambientales asociados con la incidencia de diarrea en neonatos las primeras semanas de vida. Inició con la preocupación de los productores

ganaderos por las tasas elevadas de morbilidad y mortalidad dados por este problema, que evidencian grandes pérdidas económicas. Con un diseño observacional, los resultados obtenidos fueron que los principales factores de riesgo son la calidad deficiente del calostro y las malas condiciones de limpieza en los alojamientos.

3.4. Calidad y manejo del calostro en los primeros días de vida

Si el ternero recién nacido no consigue chupar la cantidad suficiente de Inmunoglobulinas (Ig) que produce la madre en el calostro durante las primeras horas de vida repercute en la Falla de Transferencia Pasiva (FTP). Esto tiene como consecuencia las altas tasas de mortalidad en el sector ganadero, ya que compromete el desarrollo inmunológico y supervivencia futura del ternero (22). Una correcta administración de un buen calostro dentro de las primeras 6 a 12 horas de vida del ternero representa una excelente estrategia para prevenir un fallo en la transferencia pasiva. El ternero debe chupar alrededor de 150 gramos de inmunoglobulinas para alcanzar los niveles protectores en sangre (≥ 10 g/L de IgG a las 24 horas de vida) (18).

Un estudio realizado por (23) en donde se obtuvo que el calostro fresco disminuyó la diarrea en un 30% y los terneros tratados tuvieron un mejor desarrollo y ganancia de peso, pero esto no superó la eficacia de la administración de electrolitos. También se evidenció que el calostro refrigerado perdió un 15% de efectividad, pero no hubo una diferencia en cuanto a la mortalidad.

Los terneros nacidos por medio de cesáreas o partos distócicos son los que muestran mayor debilidad y se les dificulta el consumo de calostro, agregando que algunas vacas de destino lechero suelen presentar ubres péndulas o muy grandes lo cual entorpece la lactancia (21). Las condiciones adversas del medio ambiente (lluvias intensas, barro, calor extremo) también es un factor para que las madres descuiden a sus terneros (18). Pasadas las 8 horas, el ternero empieza a perder la capacidad para la obtención de inmunoglobulinas con anticuerpos debido al cierre fisiológico intestinal, pasadas las 12 horas el animal queda totalmente vulnerable a infecciones (24).

3.5. Coinfección con otros agentes patógenos

Se sabe que la diarrea neonatal es causada por diferentes factores o infecciones mixtas ya que, al dañar las células intestinales, se abre camino para varios microbios como es *Cryptosporidium* o *Escherichia coli* empeorando el cuadro por la falla de la barrera intestinal (25).

El rotavirus al combinarse con el coronavirus suele causar un efecto preocupante, debido a que el primero destruye las vellosidades intestinales las cuales se encargan de absorber nutrientes y el segundo ataca a las zonas de regeneración celular, por este motivo los terneros presentan diarreas más agresivas y duraderas (26). Una clara coinfección se

evidencia cuando primero aparece diarrea acuosa por mala absorción (virus) y luego por el componente secretor (toxinas bacterianas) atacando a los intestinos los cuales se notan inflamados en la necropsia (9).

En 2023 se realizó un estudio (22) analizó el impacto de la diarrea neonatal, pero con cuadros más severos, se partió con la falta de datos actualizados sobre la distribución real en granjas comerciales o su impacto económico. Por medio de un diagnóstico molecular (RT-PCR) en conjunto con una evaluación clínica, se identificó una alta prevalencia de rotavirus (>60%) en brotes de diarrea neonatal afectando específicamente a terneros entre 5 y 15 días de vida. Aunque también se presentó coinfecciones con otro patógeno como es el *Cryptosporidium*, el cual prolonga la duración de la diarrea y aumenta la tasa de mortalidad. El estudio detectó múltiples cepas de rotavirus, algunas resistentes a vacunas.

3.6. Manifestaciones clínicas: signos clínicos y características

El virus es propagado especialmente por vía fecal – oral, es debido a esto que la contaminación del entorno con heces infectadas es de importante cuidado para evitar su diseminación (27). La incubación del virus tiene un periodo de 1 a 5 días antes de evidenciar los primeros síntomas (14). Los animales suelen presentar depresión, rechazo al alimento y falta de la movilidad habitual y pérdida de peso, el cuadro infeccioso avanza con diarrea acuosa y abundante que se puede extender hasta 2 semanas junto con una deshidratación violenta (tiempo de retorno cutáneo y ojos hundidos) (28).

La dieta de los terneros influye mucho en la presentación y coloración de la diarrea, ya sea esta amarillenta o verdosa, puede tener consistencia líquida, un olor característico y suele estar libre de moco o sangre (excepto ante la presencia de una infección bacteriana secundaria) (27).

El signo más preocupante en terneros afectados es la deshidratación extrema, el desbalance electrolítico y las infecciones secundarias oportunistas que afectan a los animales con bajas defensas. Un buen pronóstico se basa en la rapidez en que se diagnostique y trate al animal, suministrando soportes nutricionales, dietas adecuadas y terapia de hidratación (8, 28, 29).

3.7. Diagnóstico de la infección por rotavirus

El correcto diagnóstico para la diarrea neonatal sigue siendo un problema clínico entre los ganaderos debido a que un 27% de los casos registrados, no se logra identificar el agente patógeno responsable (30). Existen varios patógenos responsables como son el nombrado rotavirus bovinos, *Escherichia coli* enterotoxigena, coronavirus bovino y *Cryptosporidium spp*, que presentan en los terneros una sintomatología similar (26).

Un estudio indica que (31), la etapa ideal para la recolección de muestras es durante la fase clínica, se deben recoger heces frescas recolectadas directamente del ano del animal, utilizando material estéril para evitar la contaminación cruzada entre terneros, el transporte de muestras debe ser correcto, manteniendo el frío con bolsas hielo (4 °C) para evitar la degradación del material genético.

Existen varios métodos de diagnóstico como es el uso de RT-PCR (*Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction*), tanto RT – PCR en tiempo real, así como RT – PCR convencional, los cuales suelen ser de los preferidos por su velocidad y sensibilidad al identificar los virus (4, 32). Esta prueba rápida molecular permite la detección de ARN viral mediante los genes VP4 y VP7 por la tipificación viral que posee (29).

Un estudio realizado por (33), analizó la epidemiología del rotavirus en terneros con diarrea neonatal, para poder identificar los genotipos circulantes y su gravedad clínica. Utilizaron técnicas de RT-PCR para caracterizar los segmentos génicos VP4, VP6, VP7 que determinan la patogenicidad del virus. Resultó que los genotipos G6, G10 y P[11] fueron los de mayor prevalencia, y algunas cepas que combinaban algunas proteínas estructurales las cuales mostraban una mayor virulencia que justamente se asocia con episodios de diarrea más prolongados y una mayor tasa de deshidratación.

Comparado con otro estudio hecho en Europa (31) en donde se utilizó varias técnicas diagnósticas como **ELISA** (ensayo inmunoenzimático), **RT – PCR** y **Ag – RDT** (prueba rápida para la detección de antígeno). RT – PCR fue la más efectiva por su sensibilidad (95 – 100%), seguido de ELISA por su especificidad alta (90 – 95%) y finalmente Ag – RDT ya que, a pesar de ser rápida, tiene muy baja sensibilidad.

3.8. Diagnostico Diferencial

El rotavirus siendo uno de los patógenos con mayor prevalencia, suele confundirse con facilidad con otros agentes (**tabla 2**), normalmente afecta a terneros entre los días 5 a 14 de vida provocando diarrea acuosa y amarillenta sin rastro de moco o sangre (20). Muy parecido al coronavirus bovino que mantiene la diarrea acuosa y deshidratación en los terneros, pero aparece alrededor de la semana 1 a 3 y provoca lesiones más graves en el tracto intestinal (intestino delgado y grueso) (34). Otro agente semejante es el *Cryptosporidium parvum* el cual se manifiesta entre los días 7 a 21 de vida con diarrea mucoide y tenesmo, en casos graves se puede observar estrías de sangre (26, 27).

Tabla 2. Principales agentes comprometidos en la diarrea neonatal como diferenciales.

	Tipo	Edad	Tipo de diarrea	Prevención
E. Coli	Bacteria	2 – 5 días	Diarrea muy acuosa (amarillo pálido)	La vacunación de madres preparto

Tabla 2. Principales agentes comprometidos en la diarrea neonatal como diferenciales. (continuación)

	Tipo	Edad	Tipo de diarrea	Prevención
Rotavirus	Virus	5 – 15 días	Diarrea muy acuosa y pastosa	La vacunación de madres preparto
Coronavirus		5 – 30 días		
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Parásito protozoo	5 – 20 días	Diarrea pastosa	Desparasitación preventiva

La diarrea causada por *E. coli enterotoxigénica* suele presentarse entre los 2 a 5 días de vida y de forma muy abrupta, los terneros se muestran con distensión abdominal, heces amarillentas y líquidas, y deshidratación marcada (35). Los días de presentación de la diarrea debe ser el primer filtro para un buen diagnóstico, entre las 48 a 72 horas de presentación se puede inclinar hacia ETEC, mientras que entre los días 5 a 15 el principal sospechoso es el rotavirus, pero si consideramos a la semana tres puede apuntar hacia *Cryptosporidium* (20,35).

3.9. Tratamiento

Diferentes autores (30, 36) concuerdan que no existe un tratamiento específico para el rotavirus en terneros, se debe poner mayor cuidado en el control y prevención de la enfermedad para ayudar al fortalecimiento de su sistema inmunológico del animal.

Las soluciones de rehidratación deben contener una concentración óptima de sodio, junto con un balance adecuado entre glucosa y electrolitos, para garantizar una recuperación adecuada (37). En terneros jóvenes, la administración de fluidos suele hacerse mediante sonda esofágica, un método práctico y menos invasivo, sin embargo, en casos más graves o en animales mayores, la vía intravenosa resulta más eficaz para corregir rápidamente la deshidratación y los desequilibrios metabólicos (38).

3.10. Control y prevención (estrategias terapéuticas)

Para reducir el riesgo de enfermedades en el ganado, los ganaderos responsables deben asegurarse de que los terneros reciban suficiente calostro, mantener un entorno limpio, evitar situaciones estresantes como el hacinamiento o la desnutrición, y administrar las vacunas necesarias a las vacas gestantes, especialmente contra el rotavirus, de 30 a 60 días antes del parto (15, 22).

El primer calostro generado por las madres aparte de ser rico en nutrientes contiene anticuerpos sumamente importantes para la protección del ternero en sus primeras semanas de vida (38). Además de anticuerpos, el calostro proporciona células inmunitarias, factores de crecimiento y otros componentes que ayudan a reforzar las defensas del ternero (39). Una estrategia excelente para fortalecer la inmunidad de los terneros contra patógenos como rotavirus, coronavirus y algunas cepas de *E. coli* es vacunar a las vacas gestantes (25). Se administran dos dosis, una de seis a ocho semanas

y otra de dos a tres semanas antes del parto, para estimular la producción de anticuerpos que luego se transmitirán a la cría a través del calostro (4, 39).

Un estudio realizado en Argentina (40), evaluó en campo el beneficio de vacunar a vacas gestantes en el último tercio de la gestación, para la prevención de diarrea neonatal por rotavirus en terneros. Se administró una vacuna polivalente (rotavirus, coronavirus y *E. coli*) en donde se obtuvo un 35% de incidencia y un 50% casos menos que del grupo control. También se registró que, el calostro de las vacas a las que se le fue administrada la vacuna presentó un nivel de anticuerpos más alto dando una mejor protección pasiva en las primeras semanas de vida del ternero.

Al igual que otro estudio realizado en Brasil (40), en donde se evaluó la eficacia de la vacunación preparto, utilizando una vacuna comercial multivalente para vacas gestantes (rotavirus, coronavirus, *E. coli* K99 y F41, y Toxoides de *Clostridium* como protección adicional). Se aplicó 2 dosis, la primera a los 60 días preparto y la segunda a los 30 días preparto (**tabla 3**).

Tabla 3. Comparación de resultados clínicos e inmunológicos entre terneros de vacas vacunadas y no vacunadas.

Resultado	Grupo Vacunado	Grupo no vacunado
Incidencia de diarrea	↓ 40%	↑ 60%
Detección de BRV en heces	↓ 50% (RT-PCR+)	↑ 50% (RT-PCR+)
Calostro	↑ IgG e IgA (ELISA)	Niveles basales
Severidad de diarrea	Leve – moderada	Moderada – severa

Cuando la madre está inmunizada adecuadamente, su calostro proporciona una defensa temporal pero eficaz contra la infección (41). En el caso del rotavirus, por ejemplo, existen vacunas diseñadas para administrarse al final de la gestación para asegurar que los anticuerpos maternos lleguen al ternero (40). Algunos estudios han señalado fallos en la vacunación atribuidos a un manejo inadecuado o a diferencias entre las cepas virales presentes en la vacuna y las que circulan en el campo (22, 40).

Además de la inmunización, es fundamental un manejo adecuado y condiciones de higiene apropiadas para minimizar los brotes de diarrea por rotavirus, se puede utilizar desinfectantes como compuesto de amonio cuaternario, hipoclorito de sodio o peróxidos, además de que se debe priorizar el secado de las áreas (42). En los casos en que la enfermedad ya se ha presentado, el tratamiento debe incluir antibióticos para controlar las infecciones bacterianas secundarias, así como terapia de rehidratación con líquidos y electrolitos para reducir la mortalidad en los terneros afectados (17, 24, 40).

4. Conclusiones

- Los principales factores de riesgo están muy bien identificados, destacando en particular el déficit de inmunidad pasiva a través del calostro y las condiciones ambientales poco higiénicas como factores importantes que favorecen la proliferación y diseminación de virus. El rotavirus origina diarreas por medio de un mecanismo de doble acción patogénica, la destrucción de enterocitos maduros de las vellosidades intestinales y la enterotoxemia viral (NSP4) que estimula la secreción de líquidos liberando así la diarrea acuosa. Esta es la causa del porque el tratamiento contra el rotavirus se trata de reponer la pérdida de líquidos y electrolitos, ayudando a la homeostasis en los animales afectados. Sin embargo, el control y prevención es la estrategia más eficaz que se puede aplicar, considerando la vacunación preparto de las madres que estimulará la producción de anticuerpos específicos contra el rotavirus que serán transferidos al ternero a través del calostro durante las primeras horas de vida. En conclusión, se puede decir que la implementación mixta de estos enfoques inmunoprolácticos junto con medidas de bioseguridad obligatorias, el adecuado manejo del calostro (cantidad, calidad y tiempo) y los protocolos de desinfección ambiental, componen el método más acertado para controlar esta enfermedad que causa grandes pérdidas en el sector ganadero.

5. Conflicto de intereses

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

6. Declaración de contribución de los autores

Andrea Belén Castro Barreno. Indagación de información crítica, documentada, y redacción del artículo

Dr. Mg. Marco Antonio Rosero Peñaherrera. Concepción, planificación del proyecto, revisión y redacción del documento

7. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

8. Referencias Bibliográficas

1. Henchion MM, Regan Á, Beecher M, Mackenwalsh Á. Developing “Smart” Dairy Farming Responsive to Farmers and Consumer-Citizens: A Review. *Animals (Basel)* [Internet]. 2022 [cited 2025 March 17]; 12(3): 360. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35158683/>

2. Tulu Robi D, Mossie T, Temteme S. Managing viral challenges in dairy calves: strategies for controlling viral infections. *Cogent Food & Agriculture* [Internet]. 2024 [cited 2025 March 27]; 10(1). Available from: <https://doi.org/10.1080/23311932.2024.2351048>
3. Gaudino M, Nagamine B, Ducatez MF, Meyer G. Understanding the mechanisms of viral and bacterial confections in bovine respiratory disease: a comprehensive literature review of experimental evidence. *Veterinary research* [Internet]. 2022 [cited 2025 April 17]; 53(1):70. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36068558/>
4. Geletu US, Usmael MA, Bari FD. Rotavirus in Calves and Its Zoonotic Importance. *Veterinary Medicine International* [Internet]. 2021 [cited 2025 March 27]; 2021(1): 6639701. Available from: <https://doi.org/10.1155/2021/6639701>
5. Bravo-Ramos JL, Romero Salas D, Cruz Romero A, Alarcón Zapata MA, Ojeda Chi MM. Frecuencia de patógenos relacionados con la diarrea neonatal bovina en ranchos ganaderos de Veracruz. *Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan* [Internet]. 2023 [cited 2025 April 18]; 11(2):181–90. Available from: <https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v11i2.498>
6. Vlasova AN, Saif LJ. Bovine Coronavirus and the Associated Diseases. *Frontiers in veterinary science* [Internet]. 2021 [cited 2025 April 18]; 8: 643220. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33869323/>
7. Arcos Chico CD. Determinación de factores de riesgo involucrados en la diarrea neonatal bovina en fincas lecheras de la parroquia Juan Benigno Vela en la provincia de Tungurahua [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador]; 2022 [citado 18 de abril de 2025]. Disponible en: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ARCOS%20CHICO%20CYNTHIA.pdf>
8. Galarza R. Manejo de las diarreas neonatales de los bovinos. En: Uruguay de Buiatría [Internet]. Santa Elena Laboratorios; 2018 [citado 24 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://buiatriapaysandu.uy/wp-content/uploads/2023/11/buiatria2018.pdf>
9. Grünberg W, Collins M. Manual de MSD. 2021 [cited 2025 Mar 24]. Diarrea en rumiantes neonatos - Aparato digestivo - Manual de veterinaria de MSD. Disponible en: <https://www.msdvetmanual.com/es/aparato-digestivo/enfermedades-intestinales-en-rumiantes/diarrea-en-rumiantes-neonatos>

10. Donato CM, Bines JE. Rotaviruses and Rotavirus Vaccines. Pathogens [Internet]. 2021 [cited 2025 Apr 21]; 10(8):959. Available from: <https://doi.org/10.3390/pathogens10080959>
11. Benito A, Baselga C. Caracterización del Rotavirus A en diarreas neonatales de bovino [Internet]. 2022 [citado 26 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://rumiantes.com/caracterizacion-del-rotavirus-a-en-casos-clinicos-de-diarreas-neonatales-de-bovino/>
12. Caddy S, Papa G, Borodavka A, Desselberger U. Rotavirus research: 2014-2020. Virus research [Internet]. 2021 [cited 2025 April 19]; 304: 198499. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34224769/>
13. Kawagishi T, Nurdin JA, Onishi M, Nouda R, Kanai Y, Tajima T, et al. Reverse Genetics System for a Human Group A Rotavirus. Journal of Virology [Internet]. 2020 [cited 2025 April 19]; 94(2): 963–982. Available from: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/jvi.00963-19>
14. Uprety T, Wang D, Li F. Recent advances in rotavirus reverse genetics and its utilization in basic research and vaccine development. Archives of virology [Internet]. 2021 [cited 2025 April 19]; 166(9): 2369–2386. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8254061/>
15. Jessop E, Li L, Renaud DL, Verbrugghe A, Macnicol J, Gamsjäger L, et al. Neonatal Calf Diarrhea and Gastrointestinal Microbiota: Etiologic Agents and Microbiota Manipulation for Treatment and Prevention of Diarrhea. Veterinary Sciences [Internet]. 2024 [cited 2025 April 14]; 11(3): 108. Available from: <https://www.mdpi.com/2306-7381/11/3/108/htm>
16. Delling C, Dauschies A. Literature review: coinfection in young ruminant livestock—cryptosporidium spp. and its companions. Pathogens [Internet]. 2022 [cited 2025 April 19]; 11(1):103. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-0817/11/1/103/htm>
17. Russo A. Compendio de neonatología bovina Parte 3. Taurus [Internet]. 2020 [citado 2025 marzo 24]. Disponible en: <https://www.revistataurus.com.ar/sistema/uploads/1129/entradas/09-compendio-67.pdf>
18. Carter HSM, Renaud DL, Steele MA, Fischer-Tlustos AJ, Costa JHC. A narrative review on the unexplored potential of colostrum as a preventative treatment and therapy for diarrhea in neonatal dairy calves. Animals (Basel)

- [Internet]. 2021 [cited 2025 April 19]; 11(8): 2221. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34438679/>
19. Umaña Sedó SG, Winder CB, Perry KV, Caswell JL, Mee JF, Renaud DL. Herd-level risk factors are associated with preweaning mortality on Ontario dairy farms. *Journal of Dairy Science* [Internet]. 2024 [cited 2025 April 9]; 107(12): 11502–11512. Available from: <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25265>
 20. Ahmed NU, Khair A, Hassan J, Khan MAHNA, Rahman AKMA, Hoque W, et al. Risk factors for bovine rotavirus infection and genotyping of bovine rotavirus in diarrheic calves in Bangladesh. *PLoS One* [Internet]. 2022 [cited 2025 March 27]; 17(2): e0264577. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0264577>
 21. Van Roon AM, Mercat M, Van Schaik G, Nielen M, Graham DA, More SJ, et al. Quantification of risk factors for bovine viral diarrhea virus in cattle herds: A systematic search and meta-analysis of observational studies. *Journal of Dairy Science* [Internet]. 2020 [cited 2025 April 9]; 103(10):9446–9463. Available from: <https://www.journalofdairyscience.org/action/showFullText?pii=S0022030220305798>
 22. Nussbaum O, Gross JJ, Bruckmaier RM, Eicher R. Efficacy of oral administration of specific immunoglobulins in preventing neonatal calf diarrhea in dairy herds. *Veterinary Record* [Internet]. 2023 [cited 2025 April 10]; 193(12):16-30. Available from: <https://doi.org/10.1002/vetr.3559>
 23. Carter HSM, Steele MA, Costa JHC, Renaud DL. Evaluating the effectiveness of colostrum as a therapy for diarrhea in prewarned calves. *Journal of Dairy Science* [Internet]. 2022 [cited 2025 April 19]; 105(12):9982–9994. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36307241/>
 24. Russo AF. Compendio de neonatología bovina Parte 4. Taurus [Internet]. 2020 [cited 2025 March 27]. Available from: <https://www.revistataurus.com.ar/sistema/uploads/1129/entradas/8.-compendio-68.pdf>
 25. Mnikova LA, Ishkova TA, Alekseyenkova S V., Yurov KP. Bovine coronavirus: virus isolation, laboratory diagnostics and specific prevention. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* [Internet]. 2021 [cited 2025 April 19]; 677(4): 042058. Available from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/677/4/042058>

26. Bertoni E, Barragán AA, Bok M, Vega C, Martínez M, Gil JF, et al. Assessment of influential factors for scours associated with cryptosporidium sp., rotavirus, and coronavirus in calves from Argentinean dairy farms. *Animals* [Internet]. 2021 [cited 2025 April 19]; 11(9): 2652. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/9/2652/htm>
27. Brunauer M, Roch FF, Conrady B. Prevalence of worldwide neonatal calf diarrhea caused by bovine rotavirus in combination with bovine coronavirus, *Escherichia coli* k99 and cryptosporidium spp.: a meta-analysis. *Animals* (Basel) [Internet]. 2021 [cited 2025 April 19]; 11(4): 1014. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33916839/>
28. Ferrara G, Iovane V, Improda E, Iovane G, Pagnini U, Montagnaro S. Seroprevalence and risk factors for bovine coronavirus infection among dairy cattle and water buffalo in Campania region, southern Italy. *Animals* [Internet]. 2023 [cited 2025 March 30]; 13(5): 772. Available from: <https://doi.org/10.3390/ani13050772>
29. Singh S, Singh R, Singh KP, Singh V, Malik YPS, Kamdi B, et al. Immunohistochemical and molecular detection of natural cases of bovine rotavirus and coronavirus infection causing enteritis in dairy calves. *Microbial Pathogenesis* [Internet]. 2020 [cited 2025 April 21]; 138:103814. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.103814>
30. Van Mol W, Clinquart J, Pas ML, Bokma J, Pardon B. Pathogen-oriented approaches for neonatal calf diarrhea. *Vlaams Diergeneeskdt Tijdschr* [Internet]. 2022 [cited 2025 April 8]; 91(4):167–181. Available from: <https://openjournals.ugent.be/vdt/article/id/85202/>
31. Barua SR, Islam S, Zonaed Siddiki AMAM, Masuduzzaman M, Hossain MA, Chowdhury S. Comparison of diagnostic tests for detection of bovine rotavirus in-calf feces. *Macedonian Veterinary Review* [Internet]. 2021 [cited 2025 April 20]; 44(1): 37–45. Available from: <https://doi.org/10.2478/macvetrev-2020-0033>
32. Chen J, Li D, Xu Y, Li Z, Ma S, Liu X, et al. Ensayo digital de reacción en cadena de la polimerasa de gotas múltiples para enterovirus, coronavirus y rotavirus bovino. *AXÓN VET* [Internet]. 2023 [citado 21 de abril de 2025]. Disponible en: <https://axoncomunicacion.net/ensayo-digital-de-reaccion-en-cadena-de-la-polimerasa-de-gotas-multiples-para-enterovirus-coronavirus-y-rotavirus-bovino/>
33. Abdel-Rady A, Youssef ZM, Ma A. Clinical study with rapid serological detection of rotavirus infection in diarrheic neonatal calves. *Acta Scientific*

- Veterinary Sciences [Internet]. 2022 [cited 2025 April 21]; 4(2): 2582-3183. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/358226912>
34. Cantor M, Renaud D, Plaughner G. Common pathogens causing diarrhea in dairy calves. PennState Extension [Internet]. 2020 [cited 2025 April 9]. Available from: <https://extension.psu.edu/common-pathogens-causing-diarrhea-in-dairy-calves#:~:text=The%20most%20common%20pathogens%20responsible,and%20bacteria%20such%20as%20E>
35. Lorenz I. Calf health from birth to weaning - an update. Irish Veterinary Journal [Internet]. 2021 [cited 2025 April 21]; 74(5):1–8. Available from: <https://irishvetjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13620-021-00185-3>
36. AgrovMarket. Diarrea neonatal del ternero (parte 1). Agrovet Blog [Internet]. 2022 [cited 2025 April 10]. Available from: <https://blog.agrovetmarket.com/diarrea-neonatal-parte1/>
37. Wilms JN, Ghaffari MH, Daniel JB, Leal LN, Mica JH, Martín-Tereso J. Water, mineral, and blood acid-base balance in calves with naturally occurring diarrhea receiving two alternative oral rehydration solutions or a placebo. Journal of Dairy Science [Internet]. 2024 [cited 2025 April 21]; 107(1):202–219. Available from: <https://www.journalofdairyscience.org/action/showFullText?pii=S0022030223005842>
38. Constable PD, Trefz FM, Sen I, Berchtold J, Nouri M, Smith G, et al. Intravenous and oral fluid therapy in neonatal calves with diarrhea or sepsis and in adult cattle. Frontiers in Veterinary Science [Internet]. 2021 [cited 2025 April 21]; 7. Available from: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.603358>
39. Silva R, Delpiazzi R, Lemaire C, Hansen-Decuadro G, Parreño V, Bok M, et al. Evaluación de la vacunación de vacas preparto para prevenir la diarrea neonatal por rotavirus grupo a y coronavirus en los terneros a través de la inmunidad calostroal. En: XLIV Jornadas Uruguayas Buiatría 2016 [Internet]. Dr. Santa Elena Laboratorios; 2016 [citado 24 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://buiatriapaysandu.uy/img/publicaciones/buiatria2016.pdf>
40. Pinheiro FA, Decaris N, Parreño V, Brandão PE, Ayres H, Gomes V. Efficacy of prepartum vaccination against neonatal calf diarrhea in Nelore dams as a prevention measure. BMC Veterinary Research [Internet]. 2022 [cited 2025 April 14]; 18(323). Available from: <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03391-5>
41. Renaud DL, Waalderbos KM, Beavers L, Duffield TF, Leslie KE, Windeyer MC. Risk factors associated with failed transfer of passive immunity in male and

female dairy calves: A 2008 retrospective cross-sectional study. Journal of Dairy Science [Internet]. 2020 [cited 2025 March 30]; 103(4):3521–3528. Available from:

<https://www.journalofdairyscience.org/action/showFullText?pii=S0022030220300825>

42. Heinemann C, Leubner CD, Hayer JJ, Steinhoff-Wagner J. Hygiene management in newborn individually housed dairy calves focusing on housing and feeding practices. Journal of Animal Science [Internet]. 2020 [cited 2025 April 22]; 99(1): skaa391. Available from:
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7799592/>

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**.



Fagoterapia como alternativa para infecciones multidrogoresistentes por *Klebsiella Pneumoniae*, revisión de la literatura

*Phage therapy as an alternative for multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* infections: literature review*

- ¹ Josafat David Barragán Cusme  <https://orcid.org/0000-0001-7567-9060>
Universidad Técnica de Ambato (UTA), Ambato, Ecuador.
Carrera de Medicina
jbarragan6775@uta.edu.ec
- ² Carmen Variña Barba Guzmán  <https://orcid.org/0000-0001-9237-295X>
Universidad Técnica de Ambato (UTA), Ambato, Ecuador.
Grupo de investigación BIOCIENCIAS, Docente Carrera de Medicina
cv.barba@uta.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 19/03/2024

Revisado: 18/04/2025

Aceptado: 05/05/2025

Publicado: 30/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3439>

Cítese: Barragán Cusme, J. D., & Barba Guzmán, C. V. (2025). Fagoterapia como alternativa para infecciones multidrogoresistentes por *Klebsiella Pneumoniae*, revisión de la literatura. *Anatomía Digital*, 8(2.1), 127-143.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3439>



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

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:

Fagoterapia,
Klebsiella
pneumoniae,
Multirresistencia,
Biofilms,
Bacteriófagos.

Resumen

Introducción. El avance de la globalización y el uso indiscriminado de antibióticos han favorecido el desarrollo y la diseminación de bacterias multirresistentes, constituyendo una amenaza creciente para la salud pública global. Entre estos patógenos, *Klebsiella pneumoniae* se destaca como un patógeno oportunista de alta prevalencia hospitalaria y notable capacidad para adquirir genes de resistencia, particularmente a los carbapenémicos, limitando las opciones terapéuticas disponibles. En este contexto, la fagoterapia surge como una alternativa prometedora frente a infecciones por *Klebsiella pneumoniae* multidrogoresistente, especialmente en países con recursos limitados donde las alternativas antibióticas son escasas o ineficaces. **Objetivo.** Analizar la fagoterapia como alternativa terapéutica para infecciones por *Klebsiella pneumoniae* multidrogoresistente mediante una revisión de la literatura reciente. **Metodología.** Se realizó una revisión bibliográfica utilizando términos DeCS/MeSH como “Bacteriophages”, “Phage Therapy” y “*Klebsiella pneumoniae*”, aplicando filtros para artículos publicados entre 2019 y 2024 en bases de datos como PubMed y Web of Science. Se incluyeron estudios en humanos, revisiones sistemáticas y artículos originales relacionados con el uso de la fagoterapia en infecciones por *Klebsiella pneumoniae* multidrogoresistente. **Resultados.** Los estudios destacan la efectividad de fagos como RAM-1 y PSKP16 en la eliminación de biofilms y la lisis de cepas de *Klebsiella pneumoniae* MDR. La combinación de fagoterapia con antibióticos mostró sinergia significativa, reduciendo cargas bacterianas y tasas de mortalidad en modelos preclínicos. **Conclusión.** La fagoterapia representa una alternativa viable y prometedora para combatir infecciones por *Klebsiella pneumoniae* multidrogoresistente. Aunque los avances son alentadores, se requieren más investigaciones clínicas y regulaciones estandarizadas para su implementación amplia. **Área de estudio general:** Medicina. **Área de estudio específica:** Microbiología. **Tipo de estudio:** Revisión bibliográfica.

Keywords:

Phage therapy,
Klebsiella

Abstract

Introduction. The phenomenon of globalization and the indiscriminate use of antibiotics have led to the emergence of

pneumoniae,
Multidrug
resistance, Biofilms,
Bacteriophages.

multidrug-resistant bacterial strains, posing a significant challenge to modern medicine. *Klebsiella pneumoniae*, an opportunistic pathogen, stands out for its ability to acquire resistance, particularly to carbapenems, leaving limited treatment options. Phage therapy emerges as a promising alternative against multidrug-resistant infections, especially in resource-limited countries. **Objective.** Analyze phage therapy as a therapeutic alternative for multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* infections through a review of recent literature. **Methodology.** A bibliographic review was conducted using DeCS/MeSH terms such as “Bacteriophages,” “Phage Therapy,” and “*Klebsiella pneumoniae*” applying filters for articles published between 2019 and 2024 in databases such as PubMed and Web of Science. Studies in humans, systematic reviews, and original research related to phage therapy were included. **Results.** Studies highlight the effectiveness of phages such as RAM-1 and PSKP16 in eliminating biofilms and lysing MDR *Klebsiella pneumoniae* strains. Combining phage therapy with antibiotics showed significant synergy, reducing bacterial loads and mortality rates in preclinical models. **Conclusion.** Phage therapy represents a viable and promising alternative to combat multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* infections. Although progress is encouraging, further clinical research and standardized regulations are needed for its widespread implementation. **General Area of Study:** Medicine. **Specific area of study:** Microbiology. **Type of study:** Systematic bibliographic.

1. Introducción

En la actualidad el fenómeno de la globalización y el uso indiscriminado de antibióticos han facilitado la aparición de cepas bacterianas resistentes a múltiples fármacos, lo que constituye un desafío significativo para la medicina contemporánea. Desde el descubrimiento de la penicilina, en la década de 1940, la humanidad ha entrado en una era de continua lucha contra las infecciones bacterianas, en la que las bacterias han desarrollado sofisticados mecanismos de resistencia antibacteriana (1). Este fenómeno se ha intensificado en los últimos años, especialmente en entornos hospitalarios donde es

frecuente encontrar bacterias multidrogoresistentes que causen infecciones nosocomiales de importancia (2).

Este fenómeno no solo afecta la mortalidad en pacientes, sino que también incrementa los costos de atención sanitaria, dado que los tratamientos son más prolongados y costosos debido a la limitación de opciones terapéuticas (2). Sólo en el año 2019 se estimó que la resistencia antimicrobiana estuvo directamente relacionada con 1.27 millones de muertes debido a infecciones con este tipo de patógenos (3), información respalda por estudios de vigilancia global, como el Programa de Vigilancia Antimicrobiana SENTRY, donde se identificó que las tasas de mortalidad en infecciones por bacterias multirresistentes está en aumento (4). Particularmente en América Latina, las infecciones hospitalarias causadas por estas bacterias son una de las principales causas de mortalidad, con una incidencia alarmante en países como Brasil y México (2).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) advierte que, si no se toman medidas, para 2050 la resistencia bacteriana podría causar más de 10 millones de muertes anuales (1). En respuesta a este desafío, elaboraron una lista de los patógenos con mayor capacidad para evadir las terapias antimicrobianas y los cuales requieren de una atención prioritaria. Este grupo, denominado SKAPE, incluye a *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterococcus faecium*, todos ellos responsables de infecciones nosocomiales graves y de difícil tratamiento (5).

Dentro de este selecto grupo, *Klebsiella pneumoniae* destaca como un patógeno con una alta tasa de mortalidad y rápida capacidad de adaptación a los antibióticos disponibles (1). Esta bacteria se caracteriza por la producción de carbapenemasas, enzimas que inactivan a los antibióticos, cuya expresión se relaciona con la adquisición de genes como KPC, OXA-48 y NDM (6). En América Latina, la resistencia a carbapenémicos en *Klebsiella pneumoniae* varía, alcanzando tasas del 45% en Perú, 26% en Argentina y 24% en Brasil, resaltando la carga significativa de resistencia en nuestra región.

En Ecuador y otros países de la región, se ha reportado un aumento alarmante en la resistencia de *K. pneumoniae* a antibióticos de última línea, incluidos la colistina y la tigeciclina. Estos antibióticos, considerados los últimos recursos frente a infecciones MDR, han mostrado disminución en su eficacia debido a la presencia de genes como *mcr-1* en plásmidos móviles, lo que facilita la transferencia horizontal de resistencia entre cepas bacterianas (7) (8).

La formación de biopelículas es otro desafío crítico. Las biopelículas, estructuras bacterianas que protegen a *K. pneumoniae* de los antibióticos y del sistema inmunológico, contribuyen a la persistencia de las infecciones y al fracaso terapéutico. Estas estructuras

se encuentran frecuentemente en infecciones asociadas a dispositivos médicos, como catéteres y ventiladores, aumentando la mortalidad y los costos de tratamiento (9) (10).

Por último, las tasas de mortalidad asociadas a infecciones por cepas MDR de *K. pneumoniae* son altas, oscilando entre el 30% y el 70% en casos de bacteriemia y neumonía nosocomial. La rápida evolución de cepas hipervirulentas y multidrogoresistentes (MDR-hv) ha complicado aún más el manejo clínico, al combinar resistencia a múltiples fármacos con altos niveles de virulencia (11) (12).

En regiones con recursos limitados, como es el caso de nuestro país, Ecuador, donde el acceso a tratamientos avanzados es escaso y la antibioticoterapia empieza a fallar, la fagoterapia emerge como una posible alternativa para combatir las infecciones multidrogoresistentes causadas por *Klebsiella pneumoniae*, ofreciendo una nueva esperanza en la lucha contra las infecciones más difíciles de tratar. Este estudio se lleva a cabo con el propósito de proporcionar evidencia actualizada sobre la fagoterapia en el tratamiento de infecciones por *Klebsiella Pneumoniae*. El objetivo es introducir un nuevo paradigma en el manejo de este tipo de infecciones bacterianas, revisando sus desafíos, limitaciones y potencial aporte a la salud pública global.

2. Metodología

Este estudio corresponde a una revisión bibliográfica de nivel descriptivo. La búsqueda de información se realizó con la metodología PRISMA utilizando términos DeCS/MeSH, como “**Bacteriophages**”, “**Phage Therapy**”, “**Klebsiella pneumoniae**”, “**Multidrug Resistance**”, “**Latin America**” y “**Ecuador**”, combinados mediante operadores booleanos (AND). Las bases de datos empleadas fueron **PubMed** y **Web of Science**, seleccionadas por su relevancia y cobertura en investigaciones biomédicas y multidisciplinarias.

La búsqueda se realizó en inglés y español, aplicando como filtro artículos publicados entre los años 2019 y 2024. En la etapa de selección, se emplearon los **siguientes criterios de inclusión**: artículos con los términos de búsqueda en el título, resumen o palabras clave; investigaciones realizadas en humanos; revisiones sistemáticas; meta-análisis; estudios de casos y controles; y artículos originales que analizaran el uso de la fagoterapia en infecciones por *Klebsiella pneumoniae* multidrogoresistente. Se excluyeron aquellos artículos fuera del rango temporal establecido, los que no estaban disponibles en los idiomas seleccionados, y aquellos que no cumplieran con los términos de búsqueda especificados en sus metadatos.

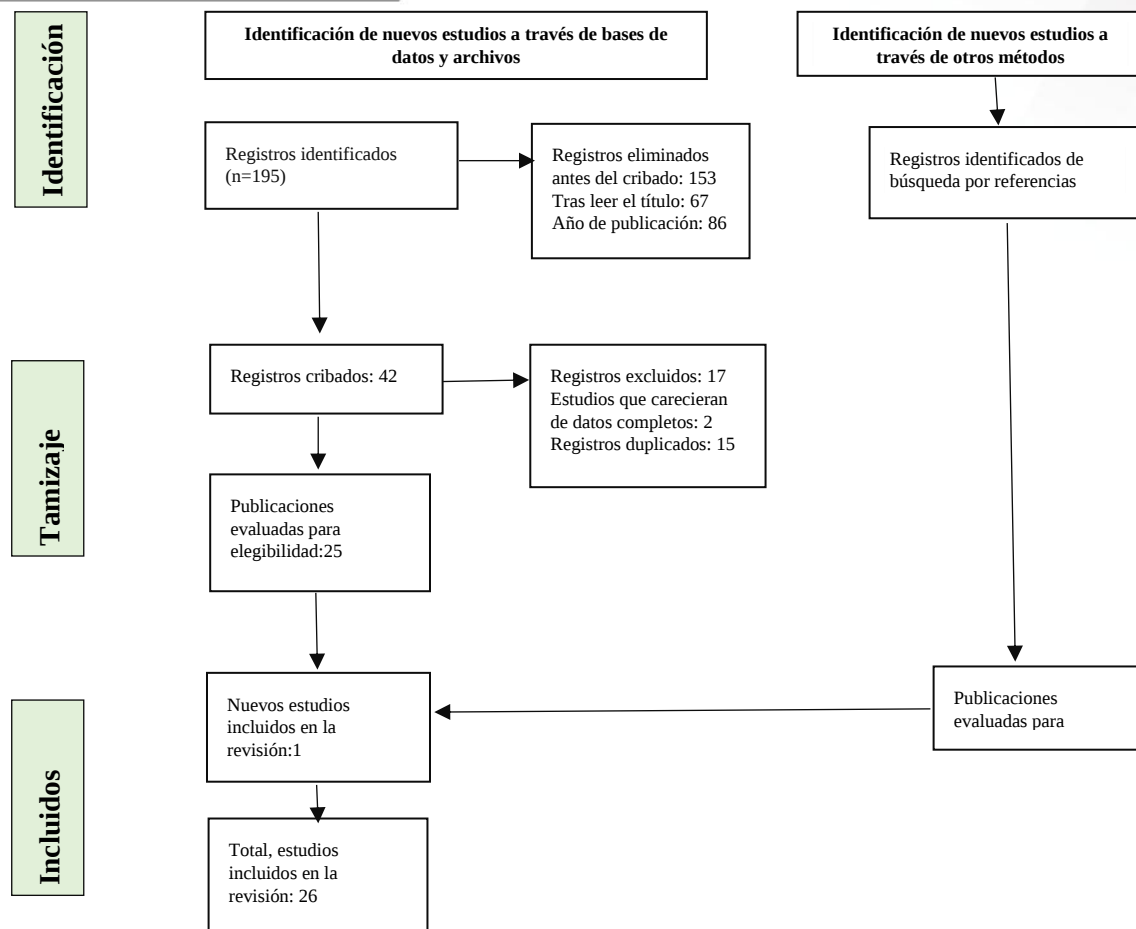


Figura 1. Diagrama PRISMA

El protocolo de búsqueda, selección de artículos y extracción de variables fue revisado por los autores para garantizar la reproducibilidad y el rigor metodológico. De un total de 195 artículos identificados inicialmente, 26 cumplieron con los criterios establecidos y fueron incluidos en la presente revisión. Ante lo expuesto se muestra el diagrama PRISMA en la Figura 1 con el detalle de los artículos analizados.

3. Resultados

A partir del análisis de la literatura reciente, se identificaron múltiples estudios que evalúan el uso de fagoterapia frente a cepas de *Klebsiella pneumoniae* multidrogaresistentes. Los hallazgos incluyen experiencias preclínicas y casos clínicos que demuestran el potencial terapéutico de diversos fagos, así como su eficacia en combinación con antibióticos convencionales. A continuación, se presentan los principales resultados agrupados según su enfoque experimental y clínico.

3.1. CoAislamiento y caracterización de nuevos bacteriófagos

El aislamiento y caracterización de nuevos bacteriófagos es una estrategia prometedora frente a las infecciones por *Klebsiella pneumoniae* Multidrogoresistente (MDR). En un estudio reciente, el fago RAM-1 fue aislado de aguas residuales y clasificado dentro de la familia Podoviridae. Este fago mostró un genoma de ADN bicatenario de aproximadamente 36 kb y estabilidad significativa en un rango de pH de 5 a 11 y temperaturas entre 37 y 65 °C. Además, exhibió una actividad lítica efectiva contra biofilms de *K. pneumoniae* en diferentes etapas de desarrollo, logrando reducciones logarítmicas de hasta 4 unidades después de 6 horas de tratamiento. Estos resultados subrayan el potencial del fago RAM-1 para combatir tanto células planctónicas como biofilms bacterianos, destacando la necesidad de emplear cócteles de fagos para evitar el desarrollo de resistencia (13).

Otro avance importante fue la identificación del fago PSKP16, un Siphovirus aislado de muestras hospitalarias, específicamente de cepas de *K. pneumoniae* del tipo capsular K2. Este fago presentó un genoma lineal de ADN bicatenario con 46,712 pb y un contenido de GC del 50 %. El análisis filogenético lo ubicó dentro del género Webervirus, con una alta similitud evolutiva con fagos previamente descritos como Sushi y JY917. Aunque el aislamiento de fagos es un proceso eficiente y de bajo costo, la caracterización genómica y la evaluación de seguridad son esenciales para garantizar su aplicabilidad clínica. Este caso resalta la importancia de establecer biobancos de fagos que permitan respuestas rápidas frente a cepas resistentes (14).

El fago KZag1, otro desarrollo reciente, mostró efectividad contra cepas de *K. pneumoniae* resistentes a múltiples fármacos, destacándose por su capacidad para reducir biomasa de biofilms de manera significativa. Este fago, clasificado dentro de la familia Myoviridae, presentó un genoma de 157,089 pb con 203 marcos de lectura abiertos y una estabilidad notable en un rango de pH de 4 a 12 y temperaturas de hasta 60 °C. Además, su actividad específica contra biofilms y su potencial sinérgico con otros tratamientos destacan su relevancia para futuras investigaciones clínicas (15).

Otro hallazgo relevante es el aislamiento del fago PBKP05, cuya capacidad para lisar cepas MDR de *K. pneumoniae* fue evaluada mediante técnicas genómicas avanzadas. Este fago mostró un genoma de 30,240 pb con un contenido GC del 53 %, incluyendo 47 marcos de lectura abiertos funcionalmente anotados. La caracterización genética confirmó la ausencia de genes de resistencia a antibióticos o virulencia, lo que refuerza su seguridad como agente terapéutico. Estos resultados destacan la importancia de utilizar fagos como herramientas viables para enfrentar la resistencia antimicrobiana (16).

El estudio de fagos como vB_Kpn_IME260, un T5 aislado de aguas residuales hospitalarias, reveló su capacidad para lisar cepas MDR de *K. pneumoniae* con alta

eficiencia. Este fago presentó un genoma circular de 123,490 pb con 171 marcos de lectura abiertos, incluyendo genes de lisozimas bacteriófagos y 22 tRNAs. Su análisis genómico confirmó similitudes con fagos previamente descritos, destacando su potencial para integrarse en cócteles de fagos diseñados para cepas hipervirulentas (17).

Finalmente, investigaciones realizadas en España aislaron cuatro fagos específicos para el tipo capsular K22 de *K. pneumoniae*. Estos fagos, pertenecientes a la familia Podoviridae, mostraron una alta especificidad capsular y capacidad lítica frente a cepas MDR. Los resultados enfatizan la necesidad de diseñar paneles de fagos amplios y específicos para abordar la diversidad genómica de *K. pneumoniae* en terapias clínicas (18).

3.2. Mecanismos de resistencia a la fagoterapia

Los mecanismos de resistencia a la fagoterapia en *Klebsiella pneumoniae* representan un desafío significativo para la implementación efectiva de esta estrategia terapéutica. Un estudio reciente destacó cómo las mutaciones en genes asociados con la síntesis y ensamblaje de estructuras superficiales bacterianas, como el Lipopolisacárido (LPS) y las cápsulas, son las principales responsables de la resistencia. Estas mutaciones bloquean la adsorción de los fagos a las células bacterianas, dificultando la infección. Además, se observó que la evolución de resistencia a cócteles de fagos puede variar dependiendo de los receptores bacterianos involucrados, lo que subraya la necesidad de diseñar estrategias terapéuticas más robustas y específicas (19).

Un enfoque prometedor para superar la resistencia incluye el uso de cócteles de fagos que combinen fagos dirigidos a diferentes estructuras bacterianas. Por ejemplo, un cóctel que incluya fagos específicos para el LPS y las cápsulas puede evitar que la resistencia se desarrolle simultáneamente en ambos receptores. Sin embargo, estudios han mostrado que ciertas combinaciones de fagos pueden incluso facilitar la resistencia si no se seleccionan adecuadamente. Esto refuerza la necesidad de investigaciones previas para identificar fagos con propiedades sinérgicas (19).

La formación de biofilms es otro factor crítico que protege a las bacterias de los fagos. En estos biofilms, las células bacterianas están embebidas en una matriz extracelular que actúa como barrera física y química contra la penetración de los fagos. Aunque algunos fagos han demostrado capacidad para degradar biofilms, su eficacia es variable, y su acción puede verse limitada por la heterogeneidad estructural y funcional de estos ecosistemas bacterianos (19).

Otro mecanismo importante es la capacidad de las bacterias para alterar los sitios de unión de los fagos mediante modificaciones en proteínas de la membrana externa, como OmpC. Estas alteraciones no solo dificultan la adsorción, sino que también pueden reducir la

sensibilidad bacteriana a ciertos antibióticos, exacerbando el problema de la resistencia. En particular, los fagos diseñados para atacar múltiples receptores han mostrado reducir significativamente la aparición de resistencia, aunque la selección de combinaciones de fagos sigue siendo un reto complejo debido a la diversidad genética de las cepas bacterianas (20).

Además, se ha observado que los sistemas de defensa bacteriana, como las nucleasas que degradan el ADN del fago, también contribuyen a la resistencia. Estas nucleasas pueden ser inducidas por infecciones previas, aumentando la capacidad de las bacterias para evitar infecciones posteriores. Asimismo, los sistemas de inmunidad adaptativa como CRISPR-Cas juegan un papel relevante, aunque su prevalencia es menor en cepas clínicas de *Klebsiella pneumoniae* en comparación con otros patógenos (20).

3.3. Sinergia entre fagoterapia y antibióticos

El enfoque combinado de fagoterapia y antibióticos ha mostrado resultados prometedores en el manejo de infecciones por *Klebsiella pneumoniae* Multidrogoresistente (MDR), al potenciar la eficacia antibacteriana y reducir la aparición de resistencia. En un estudio reciente, se evaluó la eficacia de la fagoterapia en combinación con tigeciclina y ceftazidima/avibactam, observándose que el tratamiento combinado redujo significativamente la carga bacteriana en modelos murinos infectados con cepas resistentes a carbapenémicos y polimixinas. Esta combinación mostró una tasa de supervivencia del 71.43 % en comparación con el 28.57 % logrado únicamente con antibióticos, destacando el papel de los fagos en restaurar la susceptibilidad a los antibióticos tradicionales (21).

Otro caso notable es el uso de la sinergia entre fagos y antibióticos en infecciones urinarias recurrentes por *K. pneumoniae*. Un estudio documentó cómo la fagoterapia en conjunto con antibióticos "no activos", como la colistina en concentraciones subterapéuticas, logró una erradicación bacteriana completa. Este efecto se atribuyó a la capacidad de los fagos para debilitar las defensas bacterianas, permitiendo que incluso los antibióticos ineficaces recuperaran su actividad. Estos hallazgos destacan la importancia de ajustar cuidadosamente las dosis de antibióticos en combinación con fagos para maximizar los resultados terapéuticos (22).

El concepto de sinergia fago-antibiótico (PAS, por sus siglas en inglés) también se ha explorado extensivamente en infecciones resistentes a carbapenémicos. Un estudio reciente mostró que la combinación de fagos específicos para biofilms de *K. pneumoniae* con ciprofloxacina logró una reducción del 90 % en la biomasa del biofilm en comparación con el uso aislado de cada tratamiento. Este enfoque no solo eliminó eficazmente los biofilms, sino que también evitó la aparición de mutantes resistentes, un desafío común en la terapia antibiótica convencional (23).

La fagoterapia combinada también muestra potencial para superar limitaciones intrínsecas en la actividad de los antibióticos frente a bacterias intracelulares. En un experimento que involucró fagos diseñados para penetrar barreras celulares, se demostró que estos potenciaban la eficacia de la doxiciclina al mejorar la biodisponibilidad del antibiótico en nichos intracelulares, logrando reducciones significativas en la carga bacteriana en modelos in vitro e in vivo (24).

Además, estudios genómicos han identificado fagos que, al eliminar plásmidos que codifican resistencia antibiótica, restauran indirectamente la sensibilidad a los antibióticos. Esta interacción ha sido clave en el diseño de terapias dirigidas a cepas de alto riesgo como ST147, donde los fagos no solo erradicaron la población bacteriana, sino que también evitaron la transferencia horizontal de genes de resistencia (25).

Por último, el análisis de fagos ambientales como VB_KpnM-52N demostró que estos pueden integrarse exitosamente con antibióticos de última línea, como la colistina. En estos casos, los fagos no solo mejoraron la eficacia bactericida de los antibióticos, sino que también redujeron significativamente los efectos adversos relacionados con dosis altas de colistina, posicionando la combinación como una alternativa viable para infecciones complicadas (26).

4. Discusión

El aislamiento y caracterización de nuevos bacteriófagos para el tratamiento de *Klebsiella pneumoniae* Multidrogoresistente (MDR) representa una estrategia crucial en la lucha contra la resistencia antimicrobiana. Los estudios analizados destacan avances significativos en el desarrollo de fagos altamente específicos y eficaces. Un ejemplo prometedor es el fago RAM-1, aislado de aguas residuales, que mostró una estabilidad impresionante frente a variaciones de pH y temperatura, así como una capacidad destacada para reducir biofilms bacterianos. Esto subraya su potencial para aplicaciones clínicas, especialmente en infecciones nosocomiales donde los biofilms son un factor crítico. Sin embargo, estos hallazgos también enfatizan la necesidad de estudios preclínicos adicionales para evaluar su efectividad en modelos animales y humanos (14).

La identificación del fago PSKP16, un Siphovirus con alta especificidad hacia cepas capsulares tipo K2, pone de relieve la importancia de comprender la relación genómica y funcional entre los fagos y sus hospedadores. Este fago demostró una similitud evolutiva con fagos previamente descritos, lo que podría facilitar la creación de cócteles terapéuticos. Sin embargo, la necesidad de caracterización genética exhaustiva y evaluación de seguridad sigue siendo un desafío importante, especialmente en el contexto de su uso clínico. Además, la creación de biobancos de fagos podría ser una solución estratégica para facilitar respuestas rápidas ante brotes epidémicos de *K. pneumoniae* MDR (14).

El fago KZag1 demostró ser particularmente prometedor debido a su eficacia contra biofilms y su capacidad de supervivencia en condiciones ambientales extremas. Estos atributos lo posicionan como una herramienta viable para el tratamiento de infecciones resistentes, pero también plantean preguntas sobre su aplicabilidad en entornos con diversidad genética bacteriana. La capacidad de los fagos para adaptarse y evolucionar junto con sus hospedadores puede ser una ventaja, pero también podría contribuir a la aparición de nuevas formas de resistencia si no se manejan adecuadamente (15).

Otro hallazgo relevante es el aislamiento del fago PBKP05, cuyo perfil genómico confirmó la ausencia de genes de resistencia a antibióticos o virulencia, un requisito clave para su uso en terapias humanas. Sin embargo, a pesar de sus características favorables, persiste la necesidad de desarrollar regulaciones estandarizadas para garantizar la seguridad y eficacia de los tratamientos basados en fagos. La aplicación de herramientas genómicas avanzadas podría ayudar a acelerar este proceso y permitir la integración de fagos en protocolos terapéuticos (16).

La capacidad del fago vB_Kpn_IME260 para atacar cepas MDR con alta eficiencia destaca la importancia de diseñar cócteles de fagos dirigidos específicamente a estructuras bacterianas clave como el LPS y las cápsulas. Este enfoque podría minimizar el desarrollo de resistencia y maximizar la eficacia terapéutica. Sin embargo, la variabilidad en la estructura capsular de *K. pneumoniae* plantea desafíos significativos para la estandarización de tratamientos basados en fagos (17).

Finalmente, los avances en España, donde se aislaron fagos específicos para cepas capsulares tipo K22, demuestran que los fagos pueden ser herramientas eficaces para controlar la diversidad genómica de *K. pneumoniae*. Esto enfatiza la importancia de diseñar paneles de fagos diversificados que puedan aplicarse en múltiples entornos clínicos. Sin embargo, la implementación práctica de estos paneles requiere una coordinación estrecha entre investigadores, clínicos y reguladores para superar las barreras logísticas y éticas asociadas (18).

Los avances en el aislamiento y caracterización de nuevos bacteriófagos ofrecen oportunidades significativas para enfrentar la resistencia antimicrobiana. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la estandarización, regulación y comprensión de las interacciones complejas entre fagos y bacterias, que deberán abordarse antes de que estos tratamientos puedan implementarse ampliamente en la práctica clínica.

5. Conclusiones

- El aislamiento y caracterización de nuevos bacteriófagos ha demostrado ser una herramienta prometedora para combatir las infecciones por *Klebsiella*

pneumoniae multidrogoresistente (MDR), especialmente en contextos donde los antibióticos han perdido efectividad.

- Los estudios analizados resaltan la capacidad de los fagos para actuar de manera específica contra cepas bacterianas, incluso en biofilms, y para adaptarse a condiciones ambientales diversas. Sin embargo, a pesar de estos avances, persisten desafíos importantes, como la necesidad de estandarizar procedimientos de aislamiento y caracterización, evaluar exhaustivamente la seguridad y eficacia de los fagos en modelos clínicos, y desarrollar paneles terapéuticos diversificados que respondan a la alta variabilidad genómica de *K. pneumoniae*.
- La integración de los fagos en terapias combinadas y su uso en cócteles diseñados estratégicamente, presentan un camino claro hacia el futuro, aunque requieren una estrecha colaboración entre científicos, clínicos y entes reguladores. En este contexto, la creación de biobancos de fagos y el desarrollo de herramientas genómicas avanzadas serán fundamentales para garantizar una respuesta eficaz y rápida frente a cepas emergentes.
- En resumen, los fagos representan una alternativa viable y complementaria a las terapias tradicionales, pero su implementación clínica a gran escala depende de superar barreras científicas, logísticas y regulatorias.

6. Conflicto de intereses

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

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

1. Nawaz A, Khalid NA, Zafar S, Majid A, Shahzadi M, Saleem S, et al. Phage therapy as a revolutionary treatment for multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* infections: A narrative review. *The Microbe* [Internet]. 2024 [cited 2025 January 4]; 2: 100030. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.microb.2023.100030>
2. Martinez Loaiza W, Rivera Ruiz AK, Opsina Patiño CC, Chavez Vivas M. Bacterial resistance in hospital-acquired infections acquired in the intensive care unit: a systematic review. *Acta Medica Hradec Kralove Czech Republic*

- [Internet]. 2023 [cited 2025 January 4]; 66(1): 1–10. Available from: <https://dx.doi.org/10.14712/18059694.2023.8>
3. Wagenlehner FME, Dittmar F. Re: Global Burden of Bacterial Antimicrobial Resistance in 2019: A Systematic Analysis. *European Urology* [Internet]. 2022 [cited 2025 January 4]; 82(6): 658. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2022.08.023>
 4. Castanheira M, Deshpande LM, Mendes RE, Canton R, Sader HS, Jones RN. Variations in the occurrence of resistance phenotypes and carbapenemase genes among enterobacteriaceae isolates in 20 years of the SENTRY antimicrobial surveillance program. *Open Forum Infectious Diseases* [Internet]. 2019 [cited 2025 January 4]; 6(suppl 1):23–33. Available from: <https://doi.org/10.1093/ofid/ofy347>
 5. Hitchcock NM, Gomes Nunes DD, Shlach J, Saraiva Hodel KV, Viana Barbosa JD, Pereira Rodriguez LA, et al. Current clinical landscape, and global potential of Bacteriophage therapy. *Viruses* [Internet]. 2023 [cited 2025 January 4]; 15(4): 1020. Available from: <https://doi.org/10.3390/v15041020>
 6. Di Pilato V, Pollini S, Miriagou V, Rossolini GM, D'Andrea MM. Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*: the role of plasmids in emergence, dissemination, and evolution of a major clinical challenge. *Expert Review of Anti-infective Therapy* [Internet]. 2024 [cited 2025 January 11]; 22(1–3): 25–43. Available from: <https://doi.org/10.1080/14787210.2024.2305854>
 7. Li Y, Kumar S, Zhang L, Wu H. *Klebsiella pneumoniae* and Its Antibiotic Resistance: A Bibliometric Analysis. *BioMed Research International* [Internet]. 2022 [cited 2025 January 11]. Available from: <https://doi.org/10.1155/2022/1668789>
 8. Wang M, Earley M, Chen L, Hanson BM, Yu Y, Liu Z, et al. Clinical outcomes, and bacterial characteristics of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* complex among patients from different global regions (CRACKLE-2): a prospective, multicentre, cohort study. *Lancet Infectious Diseases* [Internet]. 2022 [cited 2025 January 12]; 22(3): 401–412. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34767753/>
 9. Yang J, Long H, Hu Y, Feng Y, McNally A, Zong Z. *Klebsiella oxytoca* Complex: Update on Taxonomy, Antimicrobial Resistance, and Virulence. *Clinical Microbiology Reviews* [Internet]. 2022 [cited 2025 January 11]; 35(1): 1–39. Available from: <https://doi.org/10.1128/CMR.00006-21>

10. Wang G, Zhao G, Chao X, Xie L, Wang H. The characteristics of virulence, biofilm, and antibiotic resistance of klebsiella pneumoniae. International Journal of Environmental Research and Public Health [Internet]. 2020 [cited 2025 January 12]; 17(17):6278. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph17176278>
11. Ballén V, Gabasa Y, Ratia C, Ortega R, Tejero M, Soto S. Antibiotic resistance and virulence profiles of klebsiella pneumoniae strains isolated from different clinical sources. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology [Internet]. 2021[cited 2025 January 12]; 11: 738223. Available from: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.738223>
12. Dong N, Yang X, Chan EWC, Zhang R, Chen S. Klebsiella species: Taxonomy, hypervirulence and multidrug resistance. eBioMedicine [Internet]. 2022 [cited 2025 January 11]; 79: 103998. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2022.103998>
13. Shah MRA, Bukhari SMAUS, Redaina, Adnan M, Imran M, Jamal M. Isolation, and characterization of lytic bacteriophage from wastewater to control clinical multidrug resistant Klebsiella pneumoniae. Kuwait Journal of Science [Internet]. 2023 [cited 2025 January 9]; 50(4):681–689. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.kjs.2023.01.012>
14. Sadeqi S, Michniewski S, Nikkhahi F, Jameson E, Amin Marashi SM. Isolation of new Klebsiella pneumoniae phage PSKP16. Iranian Journal of Microbiology [Internet]. 2023 [cited 2025 January 9]; 15(1): 62–68. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37069906/>
15. Saqr E, Sadik MW, El-Didamony G, Askora A. Analysis of a new phage, KZag1, infecting biofilm of Klebsiella pneumoniae: genome sequence and characterization. BMC Microbiology [Internet]. 2024 [cited 2025 January 9]; 24(211): 1–18. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12866-024-03355-9>
16. Oh HK, Cha K, Hwang YJ, Cho J, Jo Y, Myung H. Complete genome sequence of a novel bacteriophage, PBKP05, infecting Klebsiella pneumoniae. Archives of Virology [Internet]. 2019 [cited 2025 January 9]; 164:885–888. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00705-018-04121-9>
17. Saha S, Malaker R, Islam Sajib MS, Hasanuzzaman MD, Rahman H, Ahmed ZB, et al. Complete Genome Sequence of a Novel Coronavirus (SARS-CoV-2) Isolate from Bangladesh. Microbiology Resource Announcements [Internet]. 2020 [cited 2025 January 9]; 9(24): 19–21. Available from: <https://doi.org/10.1128/mra.00568-20>

18. Domingo-Calap P, Beamud B, Vienne J, González-Candelas F, Sanjuán R. Isolation of four lytic phages infecting *Klebsiella pneumoniae* K22 clinical isolates from Spain. *International Journal of Molecular Sciences* [Internet]. 2020 [cited 2025 January 27]; 21(2): 425. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijms21020425>
19. Hesse S, Rajaure M, Wall E, Johnson J, Bliskovsky V, Gottesman S, et al. Phage resistance in multidrug-resistant *klebsiella pneumoniae* st258 evolves via diverse mutations that culminate in impaired adsorption. *MBio* [Internet]. 2020 [cited 2024 December 27]; 11(1): 1–14. Available from: <https://doi.org/10.1128/mbio.02530-19>
20. Gholizadeh O, Ghaleh HEG, Tat M, Ranjbar R, Dorostkar R. The potential use of bacteriophages as antibacterial agents against *Klebsiella pneumoniae*. *Virology Journal* [Internet]. 2024 [cited 2025 January 27]; 21(191). Available from: <https://doi.org/10.1186/s12985-024-02450-7>
21. Liang Z, Shi YL, Peng Y, Xu C, Zhang C, Chen Y, et al. BL02, a phage against carbapenem- and polymyxin-B resistant *Klebsiella pneumoniae*, isolated from sewage: A preclinical study. *Virus Research* [Internet]. 2023 [cited 2025 January 27]; 331:199126. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2023.199126>
22. Bao J, Wu N, Zeng Y, Chen L, Li L, Yang L, et al. Non-active antibiotic and bacteriophage synergism to successfully treat recurrent urinary tract infection caused by extensively drug-resistant *Klebsiella pneumoniae*. *Emerging Microbes & Infections* [Internet]. 2020 [cited 2025 January 27]; 9(1):771–774. Available from: <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1747950>
23. Zhao M, Li H, Gan D, Wang M, Deng H, Yang QE. Antibacterial effect of phage cocktails and phage-antibiotic synergy against pathogenic *Klebsiella pneumoniae*. *ASM Journals mSystems* [Internet]. 2024 [cited 2025 January 27]; 9(9):1–14. Available from: <https://doi.org/10.1128/msystems.00607-24>
24. Ponsecchi G, Olimpieri T, Poerio N, Antonelli A, Coppi M, Di Lallo G, et al. Characterization of four novel bacteriophages targeting multi-drug resistant *Klebsiella pneumoniae* strains of sequence type 147 and 307. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* [Internet]. 2024 [cited 2025 January 16]; 14: 1473668. Available from: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1473668>
25. Bai R, Guo J. Interactions, and Implications of *Klebsiella pneumoniae* with Human Immune responses and metabolic pathways: A comprehensive review. *Infection and Drug Resistance* [Internet]. 2024 [cited 2025 January 16]; 17: 449–462. Available from: <https://doi.org/10.2147/IDR.S451013>

26. Weber-Dąbrowska B, Żaczek M, Łobocka M, Łusiak-Szelachowska M, Owczarek B, Orwat F, et al. Characteristics of Environmental *Klebsiella pneumoniae* and *Klebsiella oxytoca* Bacteriophages and Their Therapeutic Applications. *Pharmaceutics* [Internet]. 2023 [cited 2025 January 16]; 15(2):434. Available from: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15020434>

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**.

