

# CONCIENCIA DIGITAL

[WWW.CONCIENCIADIGITAL.ORG](http://WWW.CONCIENCIADIGITAL.ORG)  
[WWW.CIENCIADIGITALEEDITORIAL.COM](http://WWW.CIENCIADIGITALEEDITORIAL.COM)

Vol. 7 Num. 1.2  
Estrategia Educativa

Marzo 2024

REVISTA INDEXADA  
EVALUADA POR PARES

ISSN: 2600-5859



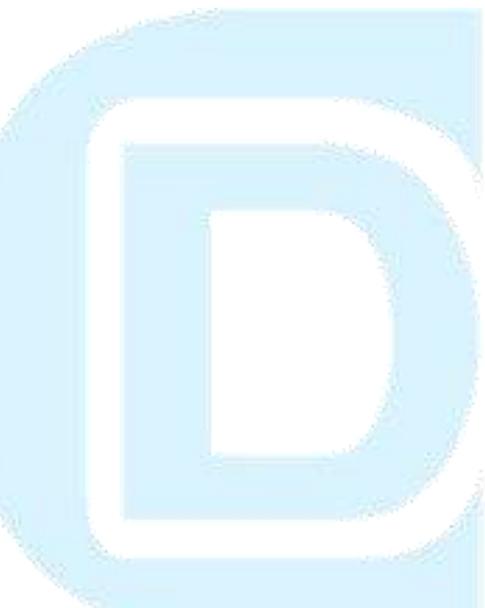
La revista Conciencia Digital se presenta como un medio de divulgación científica, se publica en soporte electrónico trimestralmente, abarca temas de carácter multidisciplinar.

**ISSN:** 2600-5859 Versión Electrónica

Los aportes para la publicación están constituidos por:

Tipos de artículos científicos:

- Estudios empíricos: Auténticos, originales, que comprueban hipótesis, abordan vacíos del conocimiento.
- Reseña o revisión: evaluaciones críticas de estudios o investigaciones, análisis críticos, para aclarar un problema, sintetizar estudios, proponer soluciones.
- Teóricos: Literatura investigada, promueven avances de un teoría, analizan las teorías, comparan trabajos, confirma la validez y consistencia de investigaciones previas
- Metodológico: Presenta nuevos métodos, mejoran procedimientos, comparan métodos, detallan los procedimientos.
- Estudio de casos: Resultados finales de un estudio, resultados parciales de un estudio, campos de la salud, campos de la ciencia sociales.





## EDITORIAL CIENCIA DIGITAL



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

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

### **Publicación:**

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

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

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

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

### **Director General**

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

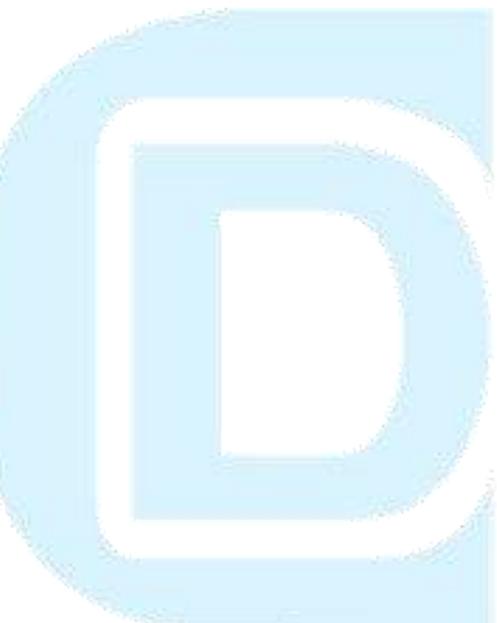
*"Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado".*

**Albert Szent-Györgyi**

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

## PRÓLOGO

El desarrollo educativo en Ecuador, alcanza la vanguardia mundial, procurando mantenerse actualizada y formar parte activa del avance de la conciencia y la tecnología con la finalidad de que nuestro país alcance los estándares internacionales, ha llevado a quienes hacemos educación, a mejora y capacitarnos continuamente permitiendo ser conscientes de nuestra realidad social como demandante de un cambio en la educación ecuatoriana, de manera profunda, ir a las raíces, para así poder acceder a la transformación de nuestra ideología para convertirnos en forjadores de personalidades que puedan dar solución a los problemas actuales, con optimismo y creatividad de buscar un futuro mejor para nuestras educación; por ello, docentes y directivos tenemos el compromiso de realizar nuestra tarea con seriedad, respeto y en un contexto de profesionalización del proceso pedagógico



# Índice

1. Evaluación de la eficacia del agua enriquecida con ozono en la cicatrización de heridas quirúrgicas en perros

(Jonnathan Vinicio Arias Real, Edy Castillo Hidalgo)

06-24

---

2. Eficacia ecográfica en el diagnóstico de pancreatitis en perros de la consulta clínica diaria

(Marco Xavier Jiménez González, Juan Carlos Armas Ariza)

25-42

---

3. Reporte de caso: enfermedad renal de curso prolongado en felino "felis catus" geriátrico de 12 años

(Christopher Santiago Espinoza Parra, Jorge Luis Ayora Muñoz)

43-59

---

4. Bases para la creación de un asistente de voz virtual para el entorno hotelero

(María Isabel Yepe Muñiz, Katherine Rodríguez Martén, Christian Llanes López, Monica Mazon Fierro)

60-76

---

5. Eficacia de doxiciclina frente a doxiciclina-metrodinazol y drenador celular® en fase clínica aguda en perros con erliquia

(José Luis Moncayo Paz, Darwin Rafael Villamarin Barragán)

77-93

---

6. El periodismo científico como eje de formación en la educación superior de Ecuador

(Galo Vásquez Merino, Julio Adolfo Bravo Mancero, Jenny Maribel Zavala Enríquez, Andrés Leandro Rodríguez Galán)

94-114

---

7. La inteligencia artificial en la educación superior

(Lourdes Virginia Ortiz Velasco, Víctor Hugo Ortiz Velasco)

115-131

---

8. Efectividad de la apitoxina como tratamiento complementario para el manejo del dolor en perros con enfermedades musculoesqueléticas

(Ronny Javier Loja Jaramillo , Edy Paul Castillo Hidalgo)

132-150

---

9. Revalencia de ehrlichiosis en perros en la parroquia rural de guachanama comparando diff quick vs snap\*4dx

(Wilmer Manuel Mora Ureña , Pablo Giovanni Rubio Arias)

151-165

---

10. El Goalball como estrategia para la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad visual

(Angelo David Sailema Ríos, Josselyn Anabel Quintana Yugcha, Lenin Esteban Loaiza Dávila, Giceya de la Caridad Maqueira Caraballo)

166-187

---



## Evaluación de la eficacia del agua enriquecida con ozono en la cicatrización de heridas quirúrgicas en perros

*Evaluation of the efficacy of ozone-enriched water in the healing of surgical wounds in dogs*

- <sup>1</sup> Jonnathan Vinicio Arias Real  <https://orcid.org/0009-0008-2518-7365>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas especies, Universidad Católica de Cuenca.  
[jonnathan.arias.67@est.ucacue.edu.ec](mailto:jonnathan.arias.67@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Edy Castillo Hidalgo  <https://orcid.org/0000-0001-5311-5002>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas especies, Universidad Católica de Cuenca.  
[ecastilloh@ucacue.edu.ec](mailto:ecastilloh@ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/12/2023

Revisado: 18/01/2024

Aceptado: 05/02/2024

Publicado: 01/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2915>

### Cítese:

Arias Real, J. V., & Castillo Hidalgo, E. (2024). Evaluación de la eficacia del agua enriquecida con ozono en la cicatrización de heridas quirúrgicas en perros. *ConcienciaDigital*, 6(1.2), 6-24. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2915>



*CONCIENCIA DIGITAL*, es una revista multidisciplinar, **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://concienciadigital.org>

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



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras****claves:**

Ozonoterapia,  
Veterinaria,  
Agua  
ozonificada,  
recuperación,  
histopatología

**Resumen**

**Introducción:** La cicatrización posoperatoria en caninos, esencial para la recuperación y prevención de complicaciones, ha llevado a explorar terapias innovadoras, como el ozono. Aunque estudios humanos respaldan sus efectos positivos, su aplicación en perros requiere un análisis más profundo debido a diferencias fisiológicas. Este estudio en Guaranda evalúa el agua enriquecida con ozono en heridas quirúrgicas de perros, buscando mejorar los protocolos postoperatorios y fortalecer la práctica veterinaria con evidencia científica en un área poco investigada para beneficiar la salud animal. **Objetivo:** Evaluar la eficacia del agua enriquecida con ozono en la cicatrización de heridas quirúrgicas en perros machos y hembras, en el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, en la Clínica Veterinaria de Pelos J.E y Pet Shop. **Metodología:** Este estudio emplea un diseño experimental descriptivo realizado en la Clínica Veterinaria "de Pelos J.E" y Pet Shop en Guaranda durante agosto y septiembre de 2023. Se asignaron aleatoriamente 40 pacientes caninos a dos grupos: uno tratado con agua ozonificada y otro control sin tratamiento. La población incluyó 15 hembras y 15 machos, sometidos a ovariectomía y orquiectomía, excluyendo condiciones médicas preexistentes o historial de reacciones adversas al ozono. Los procedimientos quirúrgicos siguieron estándares veterinarios, con protocolo anestésico y evaluación del dolor mediante la escala de dolor de Glasgow. Se recopilaron muestras de tejido en el tercer y séptimo día para análisis histopatológicos. **Resultados:** Los resultados indican que el grupo tratado con agua ozonificada muestra una presencia significativa de tejido conectivo fibroso (TCF), con un 33.3% (10/30) mostrando una cantidad abundante y un 66.7% (20/10) con una presencia moderada. En el grupo control, observamos una moderada presencia de TCF en la mayoría (90%, 9/10). Los datos estadísticos revelan una diferencia marcada ( $P < 0.05$ ) en el séptimo día, donde el grupo tratado exhibe un 76.7% (23/30) con neovascularización moderada y un 13.3% (4/30) con una presencia abundante. En comparación, el grupo control muestra un 60% (6/10) con una leve neovascularización y un 40% (4/10) con neovascularización moderada. Respecto a la inflamación, el 26.7% (8/30) del grupo tratado presenta ausencia y el 73.3% (22/30) muestra inflamación leve. En contraste, todos los pacientes del grupo control muestran leve inflamación. En cuanto a la

cicatrización, el 70% (21/30) del grupo tratado muestra cicatrización integral a los 6 días, el 30% (9/30) a los 5 días, mientras que el grupo control alcanza cicatrización adecuada al 8vo día en el 100% de los casos. **Conclusión:** La aplicación de agua enriquecida con ozono aceleró significativamente el proceso de cicatrización, mejorando la organización del colágeno y otros componentes del tejido en comparación con el grupo de control. Además, se observó una efectiva reducción de la inflamación en las heridas quirúrgicas, indicando una disminución en la reacción inflamatoria del tejido circundante. Estos resultados sugieren un impacto positivo y potencialmente beneficioso del agua ozonizada en la velocidad de recuperación.

**Keywords:**

Ozonotherapy,  
Veterinary,  
Ozonized  
water,  
Recovery,  
Histopathology

**Abstract**

**Introduction:** Postoperative wound healing in dogs, crucial for recovery and complication prevention, has prompted exploration of innovative therapies like ozone. While human studies support its positive effects, applying ozone in dogs demands a deeper analysis due to physiological differences. This study in Guaranda assesses ozone-enriched water's impact on surgical wounds in dogs, aiming to enhance postoperative protocols and strengthen veterinary practice with scientific evidence in an underexplored area for the benefit of animal health. **Objective:** Evaluate the efficacy of ozone-enriched water in the healing of surgical wounds in male and female dogs in the Canton of Guaranda, Bolivar Province, at the Veterinary Clinic "de Pelos J.E" and Pet Shop. **Methodology:** This study employed a descriptive experimental design conducted at the Veterinary Clinic "de Pelos J.E" and Pet Shop in Guaranda during August and September 2023. Forty canine patients were randomly assigned to two groups: one treated with ozonated water and another control group without treatment. The population included 15 females and 15 males undergoing ovariohysterectomy and orchiectomy, excluding pre-existing medical conditions or a history of adverse reactions to ozone. Surgical procedures followed veterinary standards, with anesthetic protocol and pain evaluation using the Glasgow Pain Scale. Tissue samples were collected on the third and seventh days for histopathological analysis. **Results:** The results indicate that the group treated with ozonated water shows a significant presence of fibrous connective tissue (FCT), with 33.3% (10/30) exhibiting an abundant amount and 66.7% (20/30) with a

---

moderate presence. In the control group, we observed a moderate presence of FCT in the majority (90%, 9/10). Statistical data reveal a marked difference ( $P < 0.05$ ) on the seventh day, where the treated group exhibits 76.7% (23/30) with moderate neovascularization and 13.3% (4/30) with an abundant presence. In comparison, the control group shows 60% (6/10) with mild neovascularization and 40% (4/10) with moderate neovascularization. Regarding inflammation, 26.7% (8/30) of the treated group shows absence, and 73.3% (22/30) shows mild inflammation. In contrast, all patients in the control group exhibit mild inflammation. As for healing, 70% (21/30) of the treated group shows comprehensive healing at 6 days, 30% (9/30) at 5 days, while the control group achieves adequate healing by the 8th day in 100% of cases. **Conclusion:** The use of ozone-enriched water significantly accelerated the healing process, enhancing the organization of collagen and other tissue components compared to the control group. Additionally, there was an effective reduction in inflammation in surgical wounds, indicating a decrease in the inflammatory response in the surrounding tissue. These results suggest a positive and potentially beneficial impact of ozonized water on the speed of recovery.

---

## Introducción

Según Odani et al. (2022), la cicatrización de heridas quirúrgicas en caninos constituye un elemento crítico en la recuperación posoperatoria y en la prevención de complicaciones postquirúrgicas; diversos enfoques y terapias han sido explorados en la búsqueda constante de métodos que mejoren este proceso fundamental. Como afirma Kosachenco et al. (2018), en este contexto, el uso del ozono ha emergido como un agente potencialmente beneficioso, gracias a sus propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias y promotoras de la cicatrización, aunque se han documentado avances significativos en la aplicación de ozono en la medicina humana, su efectividad en el ámbito veterinario, particularmente en perros, requiere un examen más profundo.

De acuerdo con Carreño (2018), antecedentes previos han destacado los efectos positivos del ozono en la cicatrización de heridas en humanos, respaldados por estudios que subrayan su capacidad para mejorar la oxigenación local, reducir la carga bacteriana y modular la respuesta inflamatoria; sin embargo, la extrapolación directa de estos resultados a la práctica veterinaria debe ser abordada con cautela, dado que las

características biológicas y las respuestas fisiológicas de los perros difieren significativamente de las de los humanos.

El presente trabajo se sitúa en el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, específicamente en la Clínica Veterinaria "de Pelos J.E" y Pet Shop, con el propósito de evaluar la eficacia del agua enriquecida con ozono en la cicatrización de heridas quirúrgicas en perros machos y hembras sometidos a ovariectomía y orquiectomía, respectivamente. La pertinencia de esta investigación radica en la necesidad de optimizar los protocolos de manejo postoperatorio en la práctica veterinaria, proporcionando evidencia científica sobre la aplicabilidad del ozono en este contexto específico.

El problema científico abordado se centra en la falta de estudios exhaustivos que respalden la utilización del ozono en la cicatrización de heridas quirúrgicas en perros, así como en la escasa información disponible sobre sus posibles efectos en este grupo de pacientes. La justificación para llevar a cabo este estudio se fundamenta en la relevancia clínica de mejorar la cicatrización postoperatoria, lo cual no solo contribuiría al bienestar de los animales, sino que también fortalecería la práctica veterinaria con enfoques innovadores.

En este contexto, el objetivo principal de la presente investigación es evaluar de manera sistemática la eficacia del agua enriquecida con ozono en la cicatrización de heridas quirúrgicas en perros machos y hembras, proporcionando así una contribución valiosa al campo de la medicina veterinaria.

#### *Cicatrización de heridas en caninos*

Es un proceso secuencial que busca restaurar la integridad del tejido afectado, comienza con la hemostasia, deteniendo la pérdida de sangre mediante la formación de un coágulo; en la fase de inflamación, células inflamatorias eliminan detritos y preparan el sitio para la reparación, la proliferación involucra la síntesis de colágeno y la formación de nuevos sanguíneos, mientras que la remodelación fortalece el tejido cicatricial y cualquier alteración en estas fases puede afectar negativamente la cicatrización; este entendimiento sirve como base para investigar el impacto del agua enriquecida con ozono en este proceso, buscando mejorar la eficacia y reducir complicaciones en heridas quirúrgicas en perros (Perdomo et al., 2018).

De acuerdo con Benavides et al. (2018), en la ovariectomía y orquiectomía, la herida resultante de estas cirugías debe someterse a una cicatrización adecuada para prevenir complicaciones, como infecciones y dehiscencia, la evaluación de la cicatrización implica observar la integridad de la incisión, la ausencia de signos de infección, la mínima inflamación y la formación de tejido cicatricial saludable; la

aplicación de medidas para acelerar y mejorar el proceso de cicatrización se convierte en un área de interés.

#### *Factores que influyen en la cicatrización*

Teniendo en cuenta a Lima et al. (2016), la cicatrización de heridas en perros se ve influenciada por una serie de factores intrínsecos y extrínsecos, internamente, la edad, la genética y la salud general del perro desempeñan un papel crítico, mientras que factores externos como la nutrición y la exposición a infecciones también son esenciales; condiciones médicas, como la diabetes, pueden comprometer la cicatrización, y una dieta equilibrada es crucial para el desarrollo celular y la síntesis de colágeno.

Como lo afirma Santos et al. (2009), en el caso de heridas quirúrgicas, se presentan consideraciones específicas, la intervención quirúrgica altera la anatomía del tejido, afectando la respuesta biológica. Desde el punto de vista de Martínez (2019), factores como la elección de la técnica quirúrgica, la calidad de la sutura, como el ácido poliglicólico el cual revestimiento sintético, compuesto por policaprolactone y estearato de calcio, le confiere una combinación única de fuerza y flexibilidad, facilitando su paso a través de los tejidos y garantizando la facilidad, precisión y seguridad en el proceso de anudado, así como la asepsia en el quirófano son elementos cruciales que pueden influir en el proceso de cicatrización, la comprensión de estos factores es fundamental para evaluar la eficacia de intervenciones como el agua enriquecida con ozono en la mejora de la cicatrización en perros, especialmente en el contexto de heridas quirúrgicas.

#### *Propiedades del Ozono*

Citando a Álvarez et al. (2021), el ozono, un gas compuesto por tres átomos de oxígeno (O<sub>3</sub>), exhibe propiedades físicas y químicas notables que han suscitado interés en el ámbito médico; desde una perspectiva física, el ozono es un poderoso oxidante y desinfectante, capaz de interactuar con moléculas orgánicas e inorgánicas, químicamente, su estructura molecular única confiere propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias y antioxidantes.

De acuerdo con Carreño (2018), la literatura científica ha documentado extensivamente el uso del ozono en medicina humana y veterinaria, en humanos, se ha explorado su aplicación en diversas condiciones, desde heridas crónicas hasta enfermedades sistémicas; en el ámbito veterinario, estudios han examinado su eficacia en la mejora de la cicatrización de heridas en diferentes especies.

Los mecanismos de acción propuestos del ozono en la cicatrización abarcan varias dimensiones biológicas, se sugiere que el ozono modula la respuesta inflamatoria, reduciendo la liberación de mediadores proinflamatorios (Carreño, 2018). Además según Castro (2022), se postula que mejora la oxigenación local, estimulando la angiogénesis y

facilitando la entrega de nutrientes esenciales a las células en el sitio de la herida, estos efectos combinados podrían contribuir a acelerar el proceso de cicatrización y mejorar la calidad del tejido reparado, la comprensión de estas propiedades y mecanismos subyacentes respalda la evaluación de la eficacia del agua enriquecida con ozono en la cicatrización de heridas quirúrgicas en perros.

#### *Estudios previos sobre ozono en cicatrización de heridas*

Investigaciones previas han explorado el impacto del ozono en la cicatrización de heridas, tanto en contextos humanos como en animales. Estudios en medicina humana han señalado los beneficios potenciales del ozono en la mejora de la cicatrización, destacando su capacidad para reducir la carga bacteriana, modular la respuesta inflamatoria y estimular procesos regenerativos (Castro, 2022).

Desde la posición de Hernández et al. (2016), en el ámbito veterinario, se han realizado investigaciones que examinan los efectos del ozono en diversas especies, estos estudios han abordado tanto heridas traumáticas como quirúrgicas, buscando evaluar la influencia del ozono en la velocidad y calidad de la cicatrización.

Es relevante destacar hallazgos importantes de estudios previos, como la aceleración en la resolución de heridas y la mejora en la calidad del tejido cicatricial. Sin embargo, también se han señalado limitaciones, como la variabilidad en los resultados entre estudios y la necesidad de abordar aspectos específicos de cada especie (Mateus, 2020).

Como señala Mateus (2020), la recopilación de estas investigaciones previas proporciona un contexto esencial para la evaluación de la eficacia del agua enriquecida con ozono en la cicatrización de heridas quirúrgicas en perros, permitiendo una comprensión más completa de los posibles beneficios y desafíos asociados con esta intervención.

#### *Cicatrización de heridas quirúrgicas en caninos y protocolos actuales*

Según Pacheco et al. (2019), se han establecido protocolos convencionales que abarcan aspectos clave del manejo posoperatorio. Estos protocolos incluyen la elección de técnicas quirúrgicas apropiadas, la calidad de la sutura y medidas de cuidado postoperatorio, como la administración de analgésicos y antibióticos.

Desde la posición de Peña et al. (2017), la comparación de estos resultados contribuye a la comprensión de la eficacia relativa de los protocolos convencionales, identificando áreas donde pueden mejorarse, este análisis contextualiza la evaluación del impacto del agua enriquecida con ozono en la cicatrización de heridas quirúrgicas en perros, proporcionando una base para entender cómo la aplicación de ozono puede complementar o mejorar los protocolos existentes.

#### *Mecanismos de acción del ozono en la cicatrización*

El ozono interviene en procesos celulares y moleculares específicos para mejorar el proceso regenerativo; su participación se centra en modulaciones clave que impactan positivamente la eficacia del proceso de cicatrización (Cofré et al., 2021).

Como plantea Gavilán (2022), se postula que el ozono puede modular la respuesta inflamatoria, reduciendo la liberación de mediadores proinflamatorios y limitando el daño tisular asociado, además, se cree que mejora la oxigenación local en el sitio de la herida, estimulando la angiogénesis y facilitando la entrega de nutrientes esenciales a las células en crecimiento. Esta acción combinada podría acelerar la reparación del tejido y mejorar la calidad del proceso de cicatrización.

El ozono puede afectar la composición de la matriz extracelular, que desempeña un papel clave en la estructura y función del tejido cicatricial, modificar la matriz extracelular podría influir positivamente en la calidad de la cicatrización, así como el poder estimular la liberación de factores de crecimiento, que son proteínas esenciales para la regeneración y proliferación celular (Díaz & Castellanos, 2001).

#### *Consideraciones éticas y de seguridad en el uso del ozono*

Cuando se aplica ozono en animales, es crucial abordar consideraciones éticas para garantizar el bienestar de los pacientes caninos, la discusión ética se centra en asegurar que la intervención con ozono sea beneficiosa, respetuosa y no cause ningún daño innecesario a los animales, esto implica considerar la necesidad real del tratamiento con ozono, garantizar el consentimiento informado de los propietarios y abordar cualquier preocupación relacionada con el bienestar animal (Vidal et al., 2009).

En términos de seguridad, es esencial revisar detalladamente los posibles efectos secundarios asociados con el uso del ozono en perros. De acuerdo con Pérez et al. (2015), el ozono, administrado adecuadamente, puede ser seguro, es necesario comprender completamente los riesgos potenciales, entre los posibles efectos secundarios se incluyen irritación localizada, reacciones alérgicas y cambios en el microbiota normal. Desde la posición de Cofré et al. (2021), la revisión de la seguridad se realiza con el objetivo de minimizar cualquier riesgo y garantizar que los beneficios del tratamiento con ozono superen de manera significativa cualquier posible riesgo para la salud de los animales.

La consideración ética y la evaluación exhaustiva de la seguridad son elementos esenciales al explorar la aplicación del ozono en la cicatrización de heridas quirúrgicas en perros, garantizando la integridad y el cuidado ético de los pacientes animales involucrados en la investigación (Hidalgo & Torres, 2013).

### Metodología

La investigación adoptó un diseño experimental con enfoque descriptivo, llevado a cabo en la Clínica Veterinaria "de Pelos J.E" y Pet Shop en Guaranda, durante el periodo comprendido entre agosto y septiembre de 2023. Se asignaron aleatoriamente 40 pacientes caninos a dos grupos: uno tratado con agua ozonificada y otro grupo control sin tratamiento con ozono. La población de estudio incluyó 15 hembras y 15 machos, sometidos a ovariectomía y orquiectomía, respectivamente. Además, 5 machos y 5 hembras fueron designados como testigos sin aplicación de ozono. Se incluyeron pacientes clasificados como ASA I y se excluyeron aquellos con condiciones médicas preexistentes o historial de reacciones adversas al ozono. Los procedimientos quirúrgicos siguieron estándares veterinarios, aplicando el protocolo anestésico y evaluando el dolor mediante la escala de dolor de Glasgow modificada. Muestras de tejido se tomaron en el tercer y séptimo día para análisis histopatológicos.

### Resultados

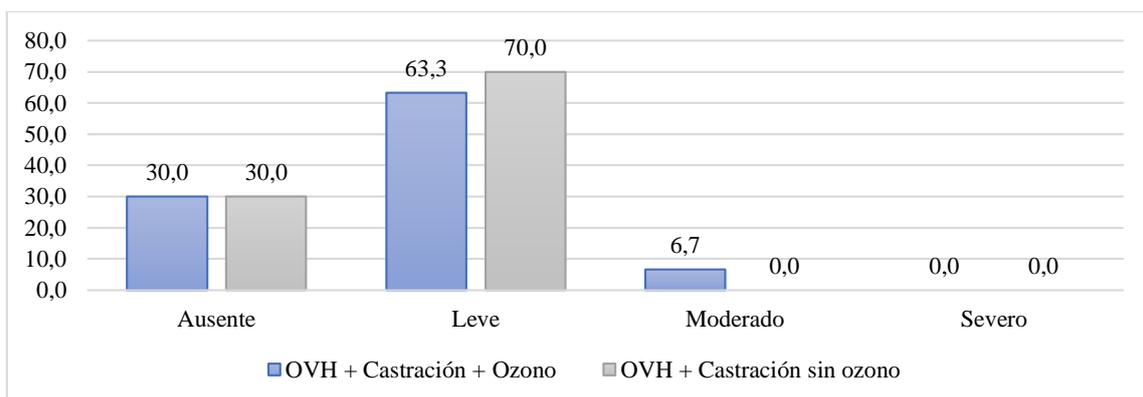
Durante el periodo de estudio se evaluaron a 40 pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos según la metodología empleada arrojando los resultados que se muestran a continuación:

#### *Tejido conectivo fibroso*

En cuanto al tejido conectivo fibroso observado en el estudio histopatológico, observamos que para la toma de muestras del tercer día post quirúrgico, para el grupo de pacientes quirúrgicos tratados con agua ozonificada el 63.3% (19/30) de pacientes con leve presencia de tejido conectivo fibroso, mientras que el grupo testigo presentó un 70% (7/10) de pacientes con una leve presencia de tejido fibroso, dándonos a notar la que no se encontró diferencia estadística marcada ( $P > 0.05$ ) en la toma al tercer día.

**Figura 1**

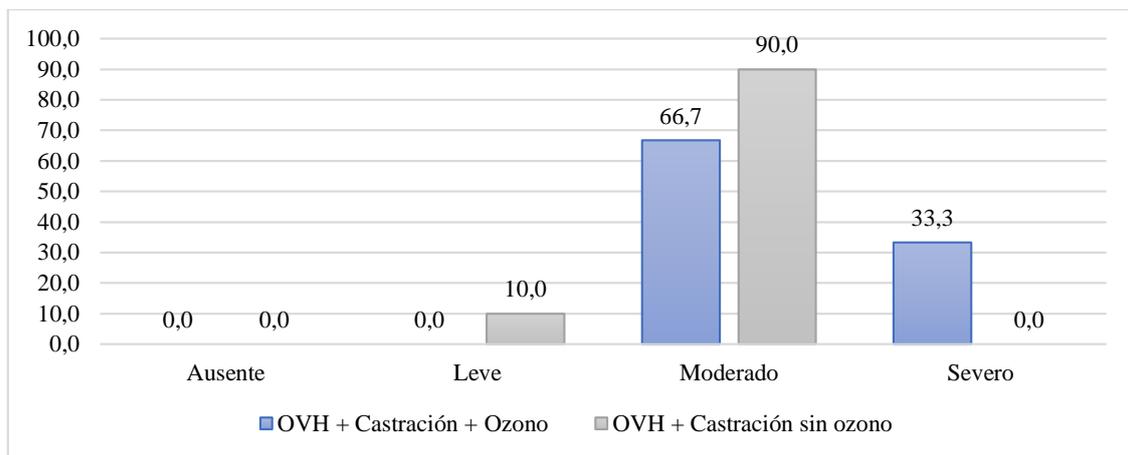
*Tejido conectivo fibroso (3er día)*



Para la toma del séptimo día obtuvimos resultados que nos indican la presencia de una gran cantidad de tejido conectivo fibroso para un 33.3% (10/30) y un 66.7% (20/10) con presencia moderada de T.C.F. para el grupo en estudio sometido al tratamiento con agua ozonificada; mientras que para el grupo testigo no observamos una gran presencia de T.C.F. y en su mayoría (9/10) es decir el 90% presento una moderada presencia de tejido conectivo fibroso en las inmediaciones de la herida, dándonos a notar la diferencia estadística marcada ( $P < 0.05$ ) en la toma al séptimo día.

**Figura 2**

*Tejido conectivo fibroso (7mo día)*

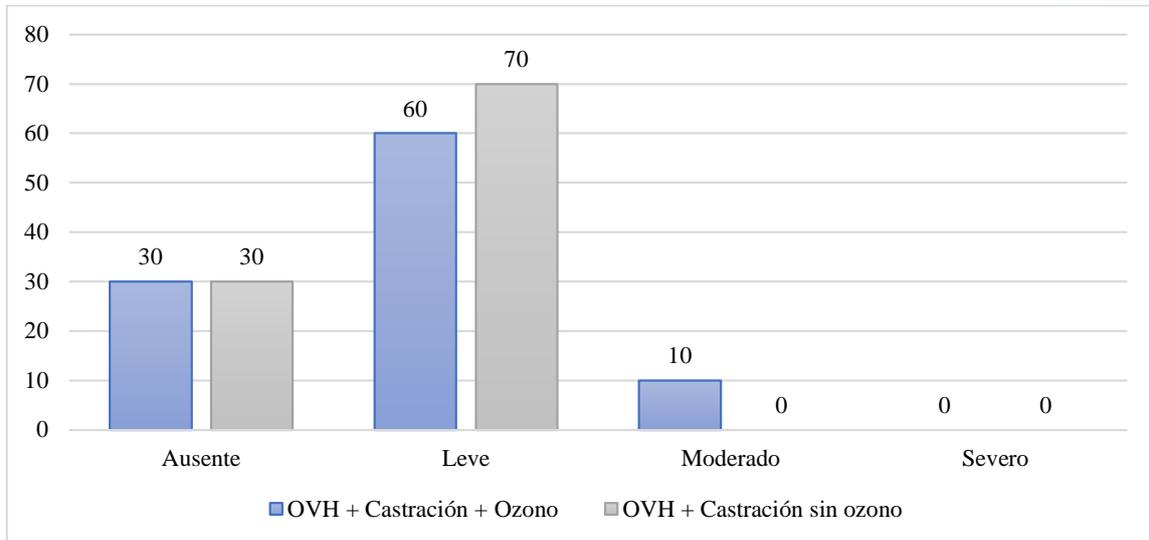


### *Neovascularización*

En cuanto a la neovascularización, para medir la eficacia de la cicatrización y el progreso de la curación, observamos que, desde la tercera toma, el grupo tratado con agua ozonificada empieza a presentar una mayor formación de vasos sanguíneos con un 10% (3/30) con una presencia moderada de vasos sanguíneos, y la mayoría 60% (18/30) una presencia leve de vasos sanguíneos; para el grupo control el 70% (7/10) presentó una leve neovascularización y un 30% (3/10) tuvo ausencia de esta.

**Figura 3**

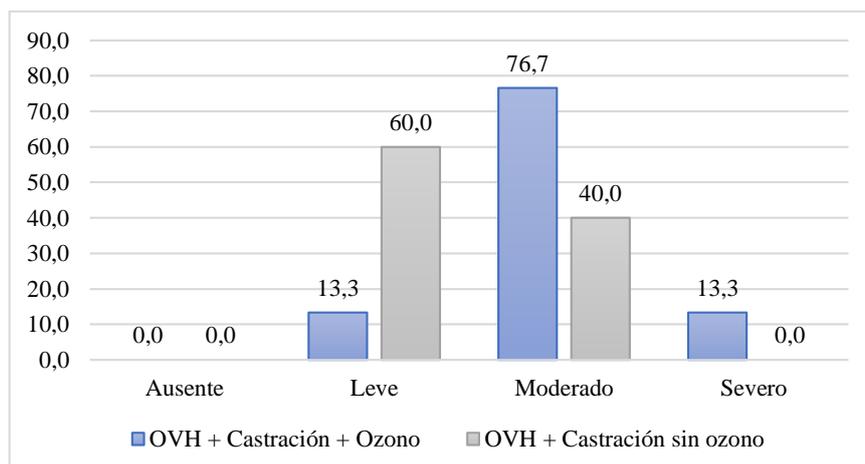
Neovascularización (3er día)



Los datos de valor estadístico, donde se encontró una diferencia estadística marcada ( $P < 0.05$ ) fueron en el séptimo día de estudio, encontrando un contraste entre los dos grupos en estudio; observándose la diferencia entre la presencia y formación de nuevos vasos sanguíneos en el lugar del procedimiento quirúrgico; en el grupo tratado con agua ozonificada, el 76.7% (23/30) exhibió una presencia moderada de neovascularización y el 13.3% (4/30) una presencia abundante de esta; por su parte el grupo testigo, en su mayoría el 60% (6/10) evidenció una leve neovascularización, mientras que el 40% restante (4/10) exhibió una presencia moderada de vasos sanguíneos localizados.

**Figura 4**

Neovascularización (7mo día)

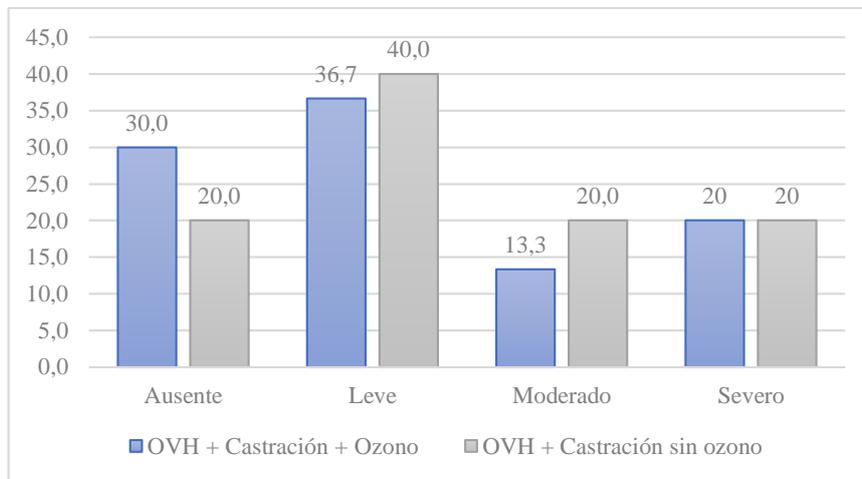


*Reepitelización*

La revitalización en una herida se refiere al proceso en el cual las células epiteliales migran y proliferan para cubrir la superficie de la herida y restaurar la barrera cutánea, siendo importante para evaluar la velocidad y eficacia del proceso de cicatrización; en cuanto a este valor tangible, tanto como para la toma al tercer y al séptimo día, no se encontró una diferencia estadística marcada ( $P > 0.05$ ) ya que los valores obtenidos para el grupo tratado con agua ozonificada y el grupo testigo se comportaron estadísticamente similares entre sí.

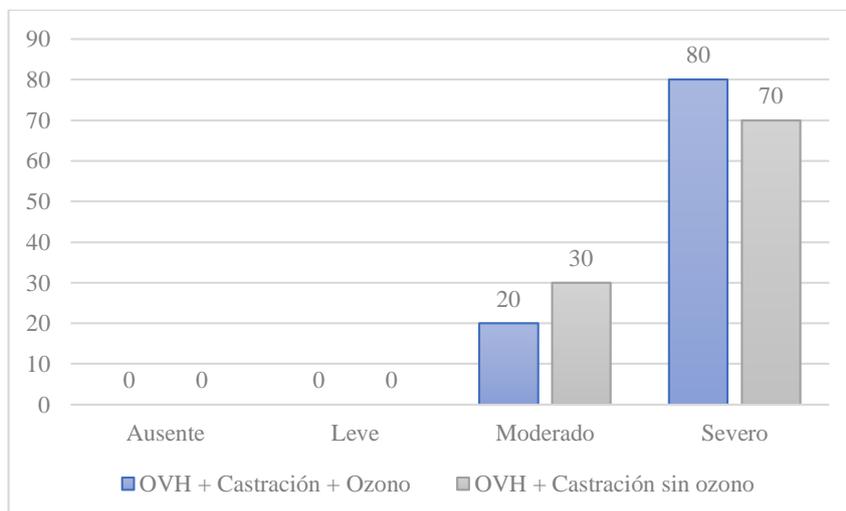
**Figura 5**

*Reepitelización (3er día)*



**Figura 6**

*Reepitelización (7mo día)*

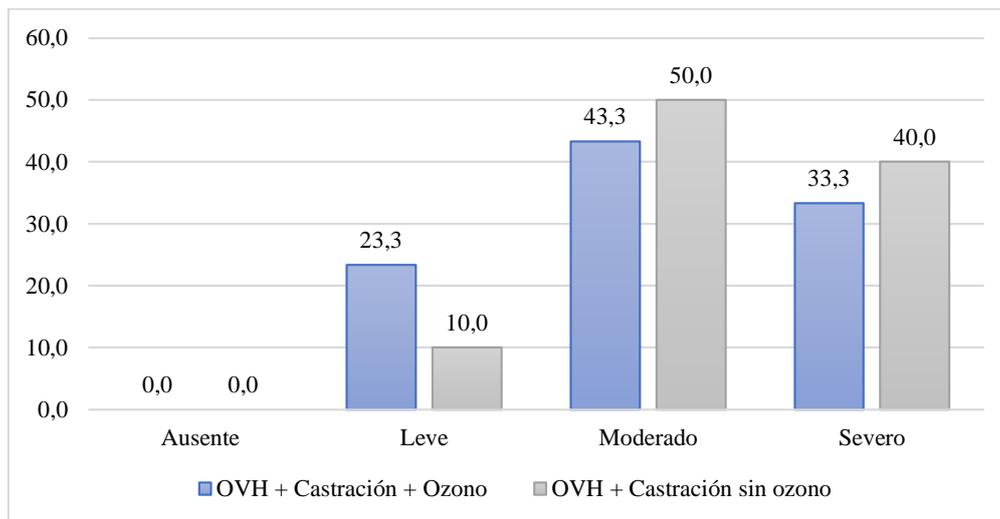


### Inflamación

La inflamación en una herida es un componente crucial de la respuesta del cuerpo al daño tisular. Medir la inflamación es esencial para evaluar la progresión y la efectividad del proceso de cicatrización; en la toma histopatológica, al tercer día tanto como para el grupo tratado con agua ozonificada, como para el grupo testigo, observamos que no se encontró una diferencia estadística marcada ( $P > 0.05$ ), observándose un comportamiento similar.

**Figura 7**

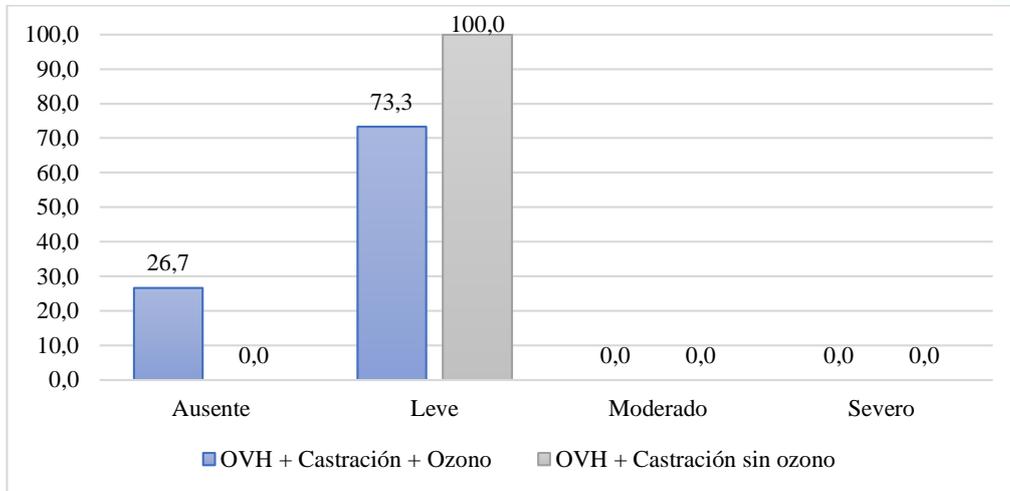
*Inflamación (3er día)*



Mientras que para la toma del séptimo día se observaron datos de interés; el grupo tratado con agua ozonificada, presentó un 26.7% (8/30) de pacientes quirúrgicos, con ausencia de inflamación y un 73.3% (22/30) con inflamación leve localizada en el lugar de la herida; mientras que para el grupo testigo, todos los pacientes (100%), presentaron una leve inflamación al momento de la toma histopatológica. Dándonos a notar la diferencia estadística marcada ( $P < 0.05$ ) en la toma al séptimo día.

**Figura 8**

*Inflamación (7mo día)*

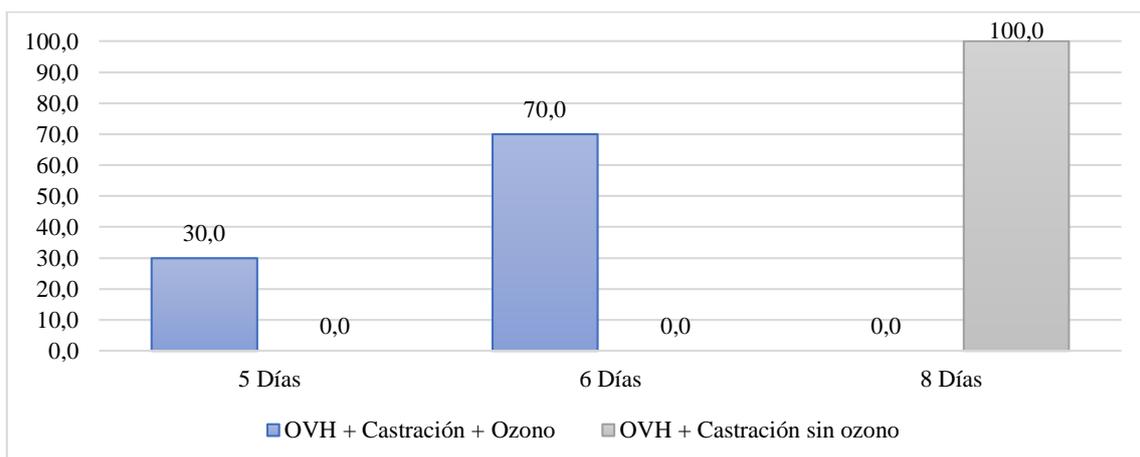


*Días de cicatrización*

Para los días de cicatrización tomamos en cuenta el periodo de tiempo determinado desde el procedimiento quirúrgico, hasta la cicatrización propiamente dicha, tomando en cuenta los parámetros antes mencionados en el estudio histopatológico; en cuanto al grupo en estudio tratado con agua ozonificada el 70% de pacientes quirúrgicos (21/30), presentaron una cicatrización integral a los 6 días del procedimiento; el 30% (9/30) a los 5 días y finalmente; para el grupo control, sin la utilización de agua ozonificada como coadyuvante en la cicatrización de heridas quirúrgicas el 100% presento una cicatrización apropiada a los 8 días post operación.

**Figura 9**

*Días de cicatrización*



## Discusión

En conjunto, los resultados obtenidos sugieren que el agua enriquecida con ozono puede ser una herramienta prometedora en la gestión de la cicatrización de heridas quirúrgicas en perros, ofreciendo beneficios en términos de aceleración del proceso, reducción de la inflamación, mejora en la calidad del tejido cicatricial y prevención de infecciones. Estos hallazgos respaldan la necesidad de investigaciones adicionales y pueden tener implicaciones importantes en la práctica clínica veterinaria (Peteoaca et al., 2020).

En cuanto a los datos obtenidos en el estudio histopatológico, observamos que, para la formación de tejido conectivo fibroso, neovascularización e inflamación; el tratamiento post quirúrgico de la herida con agua ozonificada presentó un efecto positivo comparado con el grupo control; en cuanto a la reepitelización tisular, no se presentó un efecto marcado a comparación; siendo importante esclarecer si el método de aplicación del agua ozonificada influyó en los resultados obtenidos.

Para los días de cicatrización, observamos una disminución del tiempo de cicatrización de la herida a comparación con el grupo control; aunque también se deben tomar en cuenta otras variables como tamaño de la herida, dolor, presencia de infección además del cuidado de la herida, factores nutricionales, y edad del paciente (Anguieta, 2023).

## Conclusiones

Basándonos en los datos significativos obtenidos en la investigación podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- El grupo en estudio tratado con agua enriquecida con ozono mostró una significativa aceleración en el proceso de cicatrización en comparación con el grupo de control, demostrándose con los resultados histopatológicos obtenidos para la formación de tejido conectivo fibroso, así como colágeno y fibras conectivas propiamente dichas; la organización del colágeno y otros componentes del tejido sugiere una influencia positiva en la formación de una cicatriz más funcional.
- La aplicación de agua ozonizada demostró ser efectiva en la reducción de la inflamación en las heridas quirúrgicas, esto puede indicar propiedades antiinflamatorias del ozono, lo que contribuye a un entorno más favorable para la cicatrización, la comparación realizada entre los grupos en estudio sugiere una disminución de la reacción inflamatoria del tejido circundante de la lesión quirúrgica.
- La reducción del tiempo necesario para la cicatrización completa sugiere un impacto positivo y potencialmente beneficioso del agua enriquecida con ozono en la velocidad de recuperación; las propiedades antimicrobianas, la reducción de la

inflamación y la estimulación del angiogénesis, podrían mejorar el suministro de nutrientes y oxígeno a la zona de la herida, promoviendo así la cicatrización y reduciendo el tiempo de cicatrización de heridas al mínimo.

- Demostrando así las propiedades beneficiosas del ozono y su interacción con los procesos biológicos de cicatrización.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Referencias Bibliográficas

- Álvarez, H., Morejón, O., del Carmen, M., Cruz Jiménez, E., Varela, L., & Pérez, Z. (2021). Efecto de la ozonoterapia en pacientes con gonartrosis. *Revista Cubana de Medicina Natural y Tradicional*, 1, 1–14. <https://bit.ly/3uWCETW>
- Angueta, J. (2023). Evaluación del suero sanguíneo enriquecido con ozono (O<sub>3</sub>) para la cicatrización de heridas caninas [Tesis de pregrado. Universidad Estatal del Bolívar, Guaranda, Bolívar, Ecuador].
- Benavides, C., Astaíza, J., & Rojas, M. (2018). Complicaciones por esterilización quirúrgica mediante ovariectomía en perras: revisión sistemática. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(37), 83–93. <https://bit.ly/3uKxj27>
- Carreño, M. (2018). Ozonoterapia en el manejo de úlceras vasculares de miembros inferiores. Experiencia y revisión de la literatura. *Revista Española de Ozonoterapia*, 8(1), 87–98. <https://bit.ly/483poLS>
- Castro, N. (2022). Eficacia de la ozonoterapia en el tratamiento del pie diabético. Revisión bibliográfica. *Enfermería Dermatológica*, 16(47), 1–8. <https://bit.ly/46Ob9th>
- Cofré, A., Cofré, G., & Figueroa, E. (2021). Efectos del ozono en la regeneración nerviosa en ratas. una revisión sistemática. *Revista de Estudiantes de Medicina Del Sur*, 9(1), 1–13. <https://bit.ly/485YmDC>
- Díaz, O., & Castellanos, R. (2001). Ozonoterapia en úlceras flebostáticas. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 40(2), 123–129. <https://bit.ly/3NaZnCk>
- Gavilán, T. (2022). Potencialidades terapéuticas de la ozonoterapia en el Instituto de Hematología e Inmunología. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 38(1), 1–10. <https://bit.ly/3ReqXQf>

- Hernández, M., Malpica, A., & Alcalde, R. (2016). La Ozonoterapia como tratamiento coadyuvante en oncología veterinaria. Casos clínicos. *Revista Española de Ozonoterapia*, 6(1), 223–229. <https://bit.ly/3uL3Mpd>
- Hidalgo, F., & Torres, L. (2013). Ozonoterapia en medicina del dolor. Revisión. *Revista de La Sociedad Española Del Dolor*, 20(6), 291–300. <https://bit.ly/3Nd6auY>
- Kosachenco, B., Calliari, C., Appel, B., Mentz, F., & Malschitzky, E. (2018). Efecto terapéutico de la Ozonoterapia en la cicatrización de heridas en perros: Reporte de casos. *Revista Española de Ozonoterapia*, 8(1), 197–210. <https://bit.ly/46IQVAT>
- Lima, E., Pires, J., Silva, M., De Araújo, V., Silva, P., & Soares, S. (2016). Factores asociados a la cicatrización de heridas quirúrgicas complejas mamaria y abdominal: estudio de cohorte retrospectivo. *Revista Latinoamericana de Enfermagem*, 24, 1–10. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.1398.2811>
- Martínez, G. (2019). Agua ozonizada, antecedentes, usos en medicina y bases preclínicas. *Ozone Therapy Global Journal*, 9(1), 5–31. <https://bit.ly/3Nf9DJM>
- Mateus, S. (2020). Efecto de la ozonoterapia y aceite ozonizado en herida traumática canina. *Ozone Therapy Global Journal*, 10(1), 179–186. <https://bit.ly/4abvPy4>
- Odani, A., Cavalcante, I., Da Silva, W., Diniz, F., Andrade, A., Rodriguez, J., & Colares, R. (2022). Resultado cicatricial de herida nasal profunda con tratamiento de fitoterapia en canino - Reporte de caso. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 33(6), 1–9. <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i6.24106>
- Pacheco, M., Torres, M., Oropeza, M., Villegas, I., & Ruiz, M. (2019). Comparación del tiempo de cicatrización entre N-butil cianoacrilato y ácido poliglicólico en caninos sometidos a esterilización. *Revista de La Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 66(1), 35–42. <https://bit.ly/4185ehn>
- Peña, F., Zamora, Z., Hernández, R., Fleitas, E., Hernández, A., & Hernández, A. (2017). Utilización de aceites ozonizados para el tratamiento de heridas en bovinos de engorda. *Abanico Veterinario*, 7(2), 60–67. <https://doi.org/10.21929/abavet2017.72.5>
- Perdomo, E., Pérez, M., Benítez, M., & Ruiz, Cristina. (2018). Los detritos en el proceso de cicatrización y su eliminación para una correcta preparación del lecho de la herida. *Gerokomos*, 29(3), 141–144. <https://bit.ly/46KVivw>
- Pérez, L., Román, C., Herrera, M., Barrientos, A., & Leyva, A. (2015). Reacciones adversas de la ozonoterapia en pacientes con retinosis pigmentariapigmentosa. *Revista Cubana de Oftalmología*, 28(3), 360–365. <https://bit.ly/4abCGI6>

Peteoaca, A., Istrate, A., Goanta, A., Ionascu, J., & Tanase, A. (2020). The use of ozone therapy in veterinary medicine: a systematic review. *AgroLife Scientific Journal*, 9(2), 275. <http://agrolifejournal.usamv.ro/index.php/agrolife/article/view/275>

Santos, C., Portillo, B., Fiorentini, J., Schiaffi, A., Serrano, M., Belá, M., Baraco, P., & Español, N. (2009). Reporte y resolución de complicaciones intraoperatorias durante castraciones masivas en perras y gatas realizadas en un quirófano móvil en el sur de la Provincia de Santa Fe. *U.N.R. Journal*, 2, 2540–2545. <https://bit.ly/3N9k6q3>

Vidal, L., Urruchi, W., & Zamora, Z. (2009). Utilidad potencial de la Ozonoterapia en la Medicina Veterinaria. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 10(10), 1–13. <https://bit.ly/47NmjQm>

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



#### Indexaciones



## Eficacia ecográfica en el diagnóstico de pancreatitis en perros de la consulta clínica diaria

*Ultrasound effectiveness in the diagnosis of pancreas inflammation in dogs in daily clinical consultation*

- <sup>1</sup> Marco Xavier Jiménez González  <https://orcid.org/0009-0007-3323-2050>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[marco.jimenez.25@est.ucacue.edu.ec](mailto:marco.jimenez.25@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Juan Carlos Armas Ariza  <https://orcid.org/>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[juanc.armasa@ucacue.edu.ec](mailto:juanc.armasa@ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 18/12/2023

Revisado: 19/01/2024

Aceptado: 05/02/2024

Publicado: 01/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2916>

### Cítese:

Jiménez González, M. X., & Armas Ariza, J. C. (2024). Eficacia ecográfica en el diagnóstico de pancreatitis en perros de la consulta clínica diaria. *ConcienciaDigital*, 7(1.2), 25-42. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2916>



**CONCIENCIA DIGITAL**, es una revista multidisciplinar, **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://concienciadigital.org>

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



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras****claves:**

Ecografía  
Clínica  
Canis lupus  
familiaris  
Páncreas  
LPC

**Keywords:**

Echography  
Clinic  
Canis lupus  
familiaris  
Pancreas  
LPC

**Resumen**

**Introducción:** la ecografía es una técnica asequible y no invasiva que proporciona información importante sobre el parénquima de los órganos y las estructuras adyacentes. Es una herramienta esencial en el diagnóstico de los trastornos pancreáticos y proporciona un pronóstico rápido. Cada vez se estudian nuevas técnicas para complementar la información obtenida por el ultrasonido convencional y contribuir a una mejor calidad diagnóstica. La pancreatitis es una condición inflamatoria del páncreas, cuyas causas y fisiopatología siguen siendo poco conocidas. **Objetivo:** evaluar la efectividad ecográfica en el diagnóstico de pancreatitis en perros de la consulta clínica diaria. **Metodología:** la investigación es de carácter No Experimental / Descriptiva de tipo transversal, utilizando análisis estadístico  $\chi^2$ , para dos variables con escalas de medición de 31 caninos, con métodos de diagnóstico ecográficos y test de cPL. **Resultados:** los resultados de este análisis de 31 muestras indican que tanto la evaluación ecográfica de la rama derecha, como la de la rama izquierda del páncreas han demostrado ser efectivas en la detección de pancreatitis, con porcentajes de positividad del 58,83% y 61,29%, respectivamente. **Conclusión:** en resumen, los resultados de este estudio con 31 muestras sugieren que tanto la evaluación ecográfica de la rama derecha como la de la rama izquierda del páncreas son eficaces en la detección de pancreatitis. Es destacable que existe una fuerte concordancia entre las muestras positivas identificadas mediante la evaluación ecográfica de ambas ramas y los resultados positivos obtenidos mediante el test cPL. **Área de la ciencia:** Medicina Veterinaria.

**Abstract**

**Introduction:** Ultrasound is an affordable and non-invasive technique that provides essential information about the parenchyma of organs and adjacent structures. It is an essential tool in the diagnosis of pancreatic disorders and provides a rapid prognosis. New techniques are being studied to complement the information obtained by conventional ultrasound and contribute to better diagnostic quality. Pancreatitis is an inflammatory condition of the pancreas, the causes and pathophysiology of which remain poorly understood. **Objective:** To evaluate the ultrasound effectiveness in the diagnosis of pancreatitis in dogs during daily clinical

---

consultation. **Methodology:** The research is of a non-experimental / descriptive cross-sectional nature, using chi2 statistical analysis, for two variables with measuring scales of 31 canines, with ultrasound diagnostic methods and cPL test. **Results:** The results of this analysis of 31 samples indicate that both the ultrasound evaluation of the right and left branch of the pancreas have been shown to be effective in the detection of pancreatitis, with positivity rates of 58.83% and 61.29%, respectively. **Conclusion:** In summary, the results of this study with 31 samples suggest that both ultrasound evaluation of the right and left branch of the pancreas are effective in the detection of pancreatitis. It is noteworthy that there is a strong concordance between the positive samples identified by the ultrasound evaluation of both branches and the positive results obtained by the cPL test. **Area of science:** Veterinary Medicine.

---

## Introducción

### *Anatomía pancreática*

El páncreas tiene una estructura anatómica que incluye un lóbulo derecho rodeado por el mesoduodeno, a corta distancia de la flexura craneal del duodeno se encuentra el conducto pancreático accesorio. El lóbulo izquierdo y el cuerpo del páncreas se sitúan de manera transversal, hacia la parte caudal del estómago y dorsal al colon transversal. Está envuelto por la capa profunda del omento mayor, mientras que la arteria celiaca se ubica en una posición craneal y la arteria mesentérica craneal se encuentra caudal al páncreas. El cuerpo del páncreas muestra un ángulo de unión entre los lóbulos derecho e izquierdo, y se encuentra envuelto por el pliegue de peritoneo que conecta el mesoduodeno descendente con el ligamento hepatoduodenal (Gil et al., 2012).|

“Es un órgano prolongado en sentido transversal y mucho más voluminoso en su extremo derecho que en el izquierdo, su tamaño oscila entre 16 a 20 centímetros de longitud y entre 4 y 5 de altura; tiene un grosor de 2 a 3 centímetros y su peso medio es de unos 100 gramos, aunque se han reportado páncreas de 356 gramos y de 180” (García, 2018).

“El páncreas, situado detrás del estómago y paralelo a él es una glándula compuesta de gran tamaño los ácinos pancreáticos secretan enzimas digestivas pancreáticas y tanto los conductos pequeños como los de mayor calibre liberan grandes cantidades de bicarbonato sódico” (Arthur, 2016). El páncreas es una glándula mixta compuesta por 2 tipos de tejido,

endocrino y exocrino, que se agrupan formando lóbulos macroscópicamente visibles y separados entre sí por septos de tejido conjuntivo que contienen vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. Aproximadamente un 80 – 85 % del volumen pancreático está compuesto por la porción principal de tejido, que es de naturaleza exocrina un 10 – 15 % corresponde a la matriz extracelular y los vasos, mientras que la porción endocrina constituye alrededor del 2 % (García, 2018).

“El páncreas es una glándula accesoria al sistema digestivo situado entre la curvatura menor del estómago y el bazo, su secreción exocrina está formada por las enzimas amilasa y lipasa que desdoblan carbohidratos y grasas, respectivamente, así como la tripsina y quimotripsina que actúan sobre proteínas y que son secretadas de manera inactiva para proteger al propio tejido glandular de la acción proteolítica-, por tanto, deben ser activadas por enzimas entéricas” (Trigo, 2011).

### *Pancreatitis*

“Las lesiones pancreáticas agudas pueden pasar desapercibidas en su primer estadio pudiendo bajar la sensibilidad de la técnica ecográfica en su diagnóstico en torno al 68%, es por ello que un examen seriado de estos pacientes (tras 24 – 48 horas) puede ser definitivo para la obtención de un diagnóstico más aproximado; el hallazgo ecográfico predominante es un aumento de moderado a severo del volumen pancreático asociado a una disminución difusa de la ecogenicidad de la glándula debido a los procesos de edema y necrosis, estos procesos producirán una mejor definición del páncreas al contrastar más nítidamente de la grasa circundante; generalmente en los procesos más agudos se podrá evidenciar uno de los principales signos asociados: presencia de dolor a la exploración con el transductor en el abdomen craneal definida como ecopalpación” (Fominaya, 2010).

La pancreatitis aguda y crónica son difíciles de diferenciar clínicamente y pueden presentarse en formas leves o graves. Sin embargo, los casos crónicos tienden a ser más leves, mientras que los casos agudos suelen ser más graves. La pancreatitis leve se caracteriza por pocos efectos sistémicos, mínima necrosis pancreática y una baja tasa de mortalidad. Por otro lado, la pancreatitis grave se caracteriza por una extensa necrosis pancreática, afectación de múltiples órganos y un pronóstico desfavorable. Otra forma de clasificación se basa en la presencia o ausencia de complicaciones pancreáticas, como la acumulación de líquido agudo alrededor del páncreas inflamado (conocido como flemón pancreático), necrosis infectada, pseudoquistes pancreáticos y abscesos pancreáticos (Ettinger & Feldman, 2021).

La pancreatitis es una enfermedad inflamatoria que afecta al páncreas, pero todavía se sabe poco sobre sus causas y su fisiopatología. Mediante estudios histológicos, es posible distinguir entre las formas agudas y crónicas de la enfermedad, siendo una de las

diferencias principales la presencia o ausencia de anomalías multisistémicas en el organismo (Quiguango, 2021).

#### *Anamnesis y signos clínicos*

La pancreatitis puede afectar a perros de todas las edades y estados físicos, pero generalmente se observa con mayor frecuencia en perros ancianos o de mediana edad que tienen sobrepeso. Los síntomas comunes de la pancreatitis aguda en perros incluyen vómitos, pérdida de peso, dolor abdominal, depresión y diarrea. En comparación con los humanos, el dolor abdominal es un signo clínico constante en más del 90% de los casos, pero en un estudio en perros se demostró en solo el 59% de los casos. Esto puede indicar la dificultad para detectar el dolor abdominal en algunos casos. En ocasiones, también se puede sentir una masa abdominal anterior y puede haber presencia de ascitis leve. (Ettinger & Feldman, 2021).

Los signos clínicos de pancreatitis en perros presentan un espectro desde dolor abdominal leve y anorexia hasta abdomen agudo, potencial fallo multiorgánico y coagulación intravascular diseminada (CID) (Puccini et al., 2020).

Los signos clínicos típicos comprenden diarrea crónica del intestino delgado que se caracteriza por ser voluminosa y pastosa, también se puede evidenciar pérdida ponderal de leve a extrema, que a menudo se acompaña de un apetito famélico, pelaje de mala calidad y depleción muscular pronunciada, borborigmos intestinales, manto de mala calidad y seborrea seca (Patarroyo, 2013).

La pancreatitis aguda es una enfermedad cada vez más frecuente y reconocida en perros, sin embargo, el diagnóstico, en perros puede ser un desafío, al igual que el establecimiento de información pronóstica. La ultrasonografía abdominal es el método de imagen no invasivo más utilizado para el diagnóstico de Pancreatitis en perros, aunque existen otros métodos de diagnóstico. El uso de ultrasonografía abdominal también es útil para descartar enfermedades que pueden simular los signos clínicos de pancreatitis o enfermedades potencialmente relacionado con esta pueden ser (cuerpos extraños en el duodeno, peritonitis séptica u obstrucción del tracto biliar) (Richard & Couto, 2020).

#### *Diagnóstico ecográfico*

Los trastornos pancreáticos son comunes en animales pequeños; sin embargo, pueden ser difíciles de diagnosticar debido a la inaccesibilidad anatómica del páncreas, signos clínicos inespecíficos y hallazgos de laboratorio inconsistentes. Por lo tanto, la evaluación por ultrasonido se ha utilizado cada vez más y actualmente es el método preferido en la evaluación pancreática (Avante et al., 2018).

Cuando se aplican estrictamente los criterios, la ecografía abdominal es altamente específica para detectar pancreatitis en perros, con una sensibilidad aproximada del 70%. La presencia de dilatación pancreática o derrame peritoneal localizado por sí solos no son suficientes para realizar un diagnóstico definitivo. Los cambios en la ecogenicidad del páncreas son muy útiles para el diagnóstico, ya que una disminución en la ecogenicidad sugiere la presencia de necrosis pancreática, que a menudo se acompaña de un aumento en la ecogenicidad en la región peripancreática (Ettinger & Feldman, 2021). En el diagnóstico mediante ecografía, se observa un aumento en el tamaño del páncreas, una disminución en la ecogenicidad (hipoecoico) y un aumento en la vascularización. También se puede observar una reactividad de la grasa peripancreática y espasmos en el duodeno. Además, puede haber presencia de líquido libre en la cavidad abdominal (Muñoz & Morgaz, 2021).

En perros que pesan más de 15 kg, las sondas de frecuencia media (5-7.5 Mhz) son generalmente consideradas como la opción más apropiada para realizar ecografías del páncreas, especialmente para examinar el cuerpo y el lóbulo izquierdo. Por otro lado, el lóbulo derecho, que se encuentra más superficialmente, puede ser evaluado con sondas de mayor frecuencia. En el caso de pacientes de menor peso, la exploración con sondas de alta frecuencia (10 Mhz) puede ser más adecuada debido a su capacidad para ofrecer una mejor resolución de imagen (Fominaya, 2010).

#### *Pruebas de función pancreática exocrina*

La insuficiencia pancreática exocrina (IPE) se puede desarrollar en perros y gatos como resultado de una pancreatitis crónica y en el perro con AAP. El diagnóstico de IPE en perros y gatos se basa en la presencia de signos clínicos consistentes (pérdida de peso y esteatorrea) combinados con la demostración de una disminución de la producción de enzimas pancreáticas. La forma más sensible y específica de hacer esto es a través de la medición de la reducción de la actividad enzimática circulante. Esto se consigue mediante el uso de inmunoensayo de TLI, el cual mide tanto la tripsina como el tripsinògeno. La medición de una TLI disminuida en sangre tiene una gran sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de IPE en perros y gatos, y es actualmente la única prueba de elección para diagnóstico en pequeños animales. Es importante realizar esta prueba en una muestra tomada en ayunas debido a la liberación de enzimas pancreáticas asociadas con la alimentación, pudiendo aumentar su actividad en el suero sanguíneo. No es necesario suspender la suplementación pancreática exógena antes de medir la TLI porque las enzimas exógenas no pueden ser absorbidas en el intestino, por lo que no aparecerán en la circulación; e incluso si lo fuera, la prueba es un inmunoensayo que no tiene reacción cruzada con la tripsina o le tripsinògeno de otras especies contenidas en el suplemento. Sin embargo, puede haber algunos problemas a la hora de interpretar los resultados. En particular, en un perro con pancreatitis crónica e IPE, la TLI puede ser impredecible

debido a que los episodios de inflamación pancreática pueden elevarla hasta un rango normal (Richard & Couto, 2020).

“La lipasa pancreática canina inmunorreactiva (cPL) es una prueba de alta especificidad debido a que mide la lipasa pancreática sérica canina con origen en las células acinares pancreáticas, sin actividad cruzada con lipasa de otro origen o proteínas relacionadas; la prueba comúnmente usada es Spec cPL Idexx, método cuantitativo basado en Elisa; los resultados específicos de cPLI con un valor  $<200 \mu\text{g/L}$  se consideran normales, los resultados  $>400 \mu\text{g/L}$  son altamente sugestivos de pancreatitis; los valores de  $200 - 400 \mu\text{g/L}$  se encuentran en una zona gris, por lo cual se aconseja volver a analizar el paciente en una etapa posterior o utilizar otros métodos de diagnóstico” (Quiguango, 2021).

El ensayo de inmunofluorescencia de lipasa pancreática canina (cPL) es una prueba rápida utilizada para detectar de manera cuantitativa el nivel de cPL en muestras de suero mediante inmunocromatografía. En este ensayo, la muestra de prueba se mezcla con un diluyente y luego se combina con un distintivo marcado con fluorescencia específica para cPL, formando un complejo inmunológico. La corriente de inmunocomplejos reacciona con los requisitos cPL en el área de prueba a través de la zona de prueba, señalando una señal fluorescente en la zona de reacción cuando se excita con una longitud de onda específica. La intensidad de la señal es proporcional al contenido de cPL en la muestra, lo que permite detectar de manera cuantitativa la concentración de cPL utilizando un detector de fluorescencia (Baywellbio, 2023).

El uso de pruebas clínicas adecuadas en perros y gatos con síntomas característicos puede ayudar en el diagnóstico de pancreatitis, pero se recomienda realizar algún tipo de estudio por imagen para confirmarlo. Aunque las causas secundarias de la elevación de enzimas son menos comunes en el páncreas que en el hígado, la pancreatitis puede no ser la enfermedad clínicamente más relevante en un animal enfermo, por lo que el diagnóstico por imagen es importante para descartar otras causas de dolor abdominal aguda con afectación secundaria del páncreas, como la obstrucción gastrointestinal o la ruptura de la vesícula biliar. Además, algunas pruebas clínicas más amplias permiten evaluar el grado de respuesta inflamatoria sistémica y la evidencia de falla multiorgánica en casos de pancreatitis aguda grave. En la pancreatitis crónica, puede haber un deterioro funcional tanto exocrino como endocrino, lo cual se puede determinar junto con los síntomas clínicos. Es importante realizar análisis fecales en perros con diarrea asociada a enfermedad pancreática para descartar causas infecciosas, especialmente en casos de atrofia acinar pancreática, ya que estos animales suelen ser jóvenes y tienen mayor predisposición a tener parásitos intestinales (Richard & Couto, 2020).

## Metodología

### *Tipo de estudio*

#### *No Experimental / Descriptiva*

La investigación es de carácter No Experimental / Descriptiva de tipo prospectivo, ya que no se modifica ninguna variable, se está evaluando la efectividad ecográfica en el diagnóstico de pancreatitis y la relación directa con las pruebas de cPL

De la misma manera, se trata de una investigación correlacional al tratar de indagar sobre la relación entre dos variables: ecografía de las ramas (derecha e izquierda) del páncreas vs el diagnóstico de pancreatitis mediante test de cPL.

### *Transversal*

Los datos relacionados al diagnóstico de pancreatitis mediante ecografía y test de cPL se evaluaron en un momento puntual.

### *Diseño*

#### *No experimental*

Puesto que no se modifica ninguna variable solo se está evaluando el diagnóstico de pancreatitis mediante ecografía y test de cPL.

Para la evaluación de datos se utilizó: coeficiente de Pearson, categorización de variables, tablas de contingencia y análisis estadístico chi<sup>2</sup>.

#### *1. Población*

Se tomó como población los pacientes caninos con procesos entéricos y posible pancreatitis que asisten a consulta en la Clínica Veterinaria de la UTC.

#### *2. Muestra*

Se evaluaron 31 caninos de diferente edad, raza, sexo y peso en los meses noviembre y diciembre del año 2023, enero 2024.

**Tabla 1**

*Pacientes caninos evaluados*

Nº	Fecha	Nombre paciente	Sexo	Edad	Peso kg
1	27-11-2023	Nova	H	1 año	12
2	30-11-2023	Susana	H	3 meses	2,16

**Tabla 1**
*Pacientes caninos evaluados (continuación)*

N°	Fecha	Nombre paciente	Sexo	Edad	Peso kg
3	01-12-2023	Gris	H	1 año	5
4	04-12-2023	Luna	H	8 años	23,8
5	05-12-2023	Luly	H	2 años	12,3
6	05-12-2023	Bella	H	4 años	12
7	05-12-2023	Mella	H	5 años	14
8	06-12-2023	Cronos	M	4 meses	5
9	08-12-2023	Coby	M	3 años	12
10	10-12-2023	Jade	H	9 años	5
11	11-12-2023	Negríta	H	6 meses	4,6
12	11-12-2023	Nena	H	3 años	6,8
13	12-12-2023	Bamby	M	2 años	12
14	20-12-2023	Toby	M	3 años	7,2
15	20/12/2023	Gorda	H	4 años	6
16	22/12/2023	Princesa	H	7 años	18,8
17	25/12/2023	Nalhita	H	8 años	28
18	26/12/2023	Suca	H	14 años	22,2
19	26/12/2023	Oso	M	11 años	10,4
20	27/12/2023	Pepe	M	2 años	9
21	28/12/2023	Odin	M	8 años	28
22	30/12/2023	Bronco	M	1 año	8,6
23	2/1/2024	Scoth	M	7 años	5,2
24	03/01/2024	Chomy	M	3 años	2
25	03/01/2024	Zafiro	H	3 años	15
26	03/01/2024	Lucas	M	8 años	6,2
27	04/12/2024	Cody	M	12 años	15
28	05/12/2024	Simura	H	12 años	5
29	06/12/2024	Capuli	H	9 años	7,4
30	08/12/2024	Lucas	M	8 años	9,1
31	17/01/2024	Toby	M	1.2 años	4,5

### 3. Variables de estudio

- Ecografía de la rama derecha del páncreas
- Ecografía de la rama izquierda del páncreas
- Pruebas del cLP

**Tabla 2**

Operacionalización de variables

Variable independiente:	Operacionalización de las variables		Escala de medición
	Dimensiones	Indicadores	
Ecografía Pancreática	Rama izquierda	cm	Positivo
	Rama derecha		Negativo
Variable independiente	Niveles séricos de lipasa pancreática	ug/l	Normal
			Anormal
Pruebas de cPL			Alto
			Positivo

4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.1 Métodos de diagnóstico de pancreatitis:

- Ecografía

Para el diagnóstico por ecografía se aprovechó las características del ecógrafo veterinario Apogee 3300V, con escalas de medición en cm de las ramas derecha e izquierda del páncreas.

El valor normal de la rama izquierda del páncreas es de 0,61 cm y de la rama derecha 0,81 cm, determinando que por encima de ambos valores se considera páncreas reactivo.

- cPL

Se realizaron test cPL de la marca Baywellbio, con los valores de referencia:

**Tabla 3**

CPL valores de referencia (ug/l)

Normal	Anormal	Alto	Positivo
<150	150-200	200-400	> 400

**Resultados**

*Ecografía*

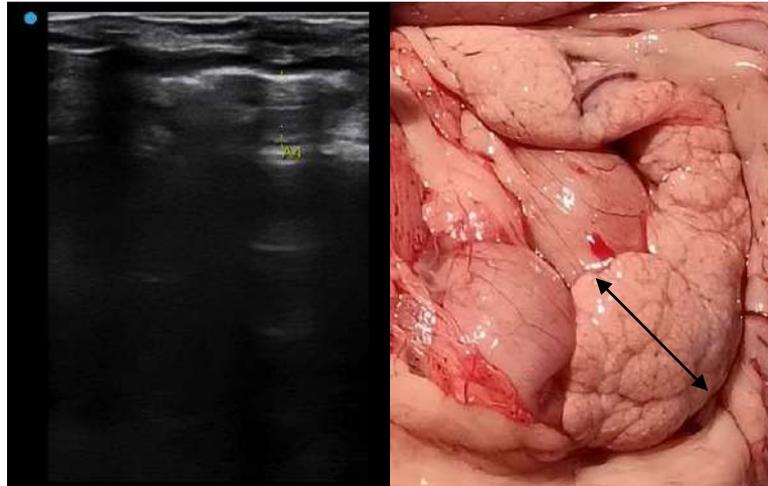
*Evaluación rama derecha del páncreas vs cPL*

Para evaluar la rama derecha del páncreas de debe mantener al paciente en posición decúbito lateral izquierdo teniendo como ventana ecográfica la porción subcostal derecha, realizando cortes longitudinales y transversales que distingan la localización medial o

dorsal al duodeno descendente permitiendo la observación de la rama pancreática derecha para posteriormente localizar la arteria pancreático duodenal en un corte longitudinal.

**Figura 1**

*Ultrasonografía abdominal de páncreas de perro, la flecha marca la rama derecha*



**Tabla 4**

*Medidas ecográficas del páncreas derecho. (valor normal 0,81 cm)*

Nº (pacientes)	MEDIDA CM	RESULTADO	cPL (ug/l)	RESULTADO
1	0,95	POSITIVO	580	POSITIVO **
2	0,51	NEGATIVO	56,8	NORMAL
3	0,64	NEGATIVO	201,85	ALTO
4	1,03	POSITIVO	1500	POSITIVO**
5	0,95	POSITIVO	410	POSITIVO**
6	0,58	NEGATIVO	1500	POSITIVO**
7	0,72	NEGATIVO	97,21	NORMAL
8	0,44	NEGATIVO	310,7	ALTO
9	0,84	POSITIVO	50	NORMAL*
10	0,87	POSITIVO	1326,91	POSITIVO**
11	0,79	NEGATIVO	69,14	NORMAL
12	0,63	NEGATIVO	146,79	NORMAL**
13	0,81	NEGATIVO	60	NORMAL
14	0,73	NEGATIVO	50	NORMAL
15	0,63	NEGATIVO	159,62	ANORMAL
16	1,06	POSITIVO	1128,26	POSITIVO**
17	0,97	POSITIVO	240,62	ALTO*
18	1	POSITIVO	251,2	ALTO*
19	0,84	POSITIVO	425,18	POSITIVO**
20	0,43	NEGATIVO	59,48	NORMAL

**Tabla 4**

*Medidas ecográficas del páncreas derecho. (valor normal 0,81 cm) (continuación)*

Nº (pacientes)	MEDIDA CM	RESULTADO	cPL (ug/l)	RESULTADO
21	1,06	POSITIVO	562,7	POSITIVO**
22	0,56	NEGATIVO	106,95	NORMAL
23	0,96	POSITIVO	1200	POSITIVO**
24	0,84	POSITIVO	50	NORMAL*
25	0,50	NEGATIVO	55,98	NORMAL
26	1,04	POSITIVO	445,3	POSITIVO**
27	1,12	POSITIVO	2514	POSITIVO**
28	0,86	POSITIVO	478,7	POSITIVO**
29	0,93	POSITIVO	1500	POSITIVO**
30	0,79	NEGATIVO	332,7	ALTO
31	0,66	NEGATIVO	332,7	ALTO

En donde:

- (\*\*) representa la relación directa entre cm de rama derecha del páncreas vs la cantidad de ug/l, positivo a pancreatitis
- (\*) representa la relación indirecta entre la medida en cm de la rama derecha del páncreas y la positividad, puesto que un valor esta fuera de rangos normales y el otro normal.

Del total de 31 muestras analizadas 16 muestras con medidas en rama derecha son positivas a pancreatitis lo que significa el 58,83% y 13 muestras con valores de cPL son positivas es decir el 41,93%.

**Tabla 5**

Relación rama derecha de páncreas vs Clp

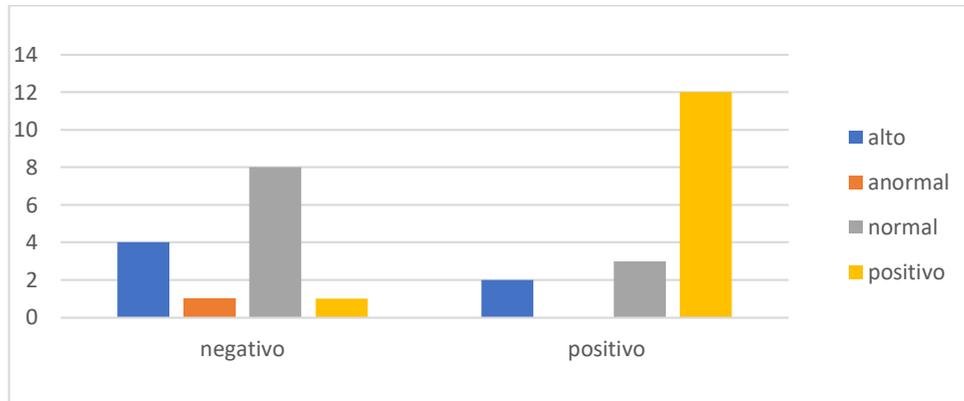
Rama derecha cm	cPL valores de referencia (ug/l)				Total general
	normal	anormal	alto	positivo	
negativo	8	1	4	1	14
positivo	3		2	12	17
Total general	11	1	6	13	31

**Nota:** Datos obtenidos a partir ecografía y pruebas cPL en la Clínica Veterinaria UTC

De las 16 muestras positivas mediante evaluación ecográfica de la rama derecha del páncreas 14 tienen relación directa con la positividad a pancreatitis mediante test cPL, lo cual determina el 87,5% de efectividad ecográfica.

**Figura 2**

*Relación rama derecha de páncreas vs cLP*



La figura 1 indica la relación que existe entre la evaluación ecográfica medida en cm del páncreas derecho y la cantidad de cPL de cada muestra.

- *Chi cuadrado para rama derecha del páncreas*

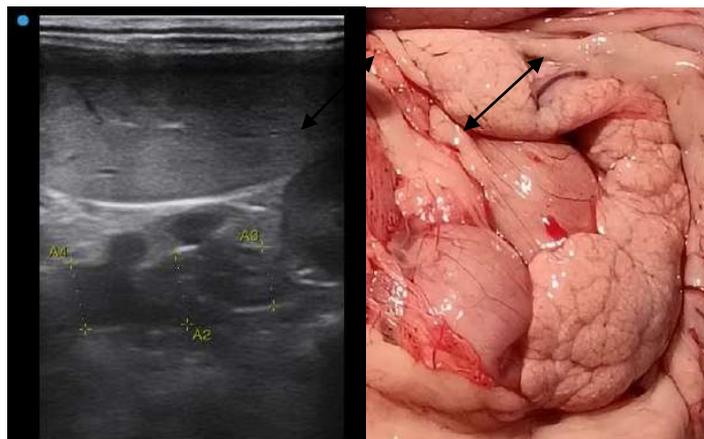
El P value para páncreas derecho es de 2,13E-37, menor al nivel de significancia concluyendo que hay una asociación estadísticamente significativa entre los valores.

*1.1 Evaluación rama izquierda del páncreas vs cPL*

La evaluación de la rama izquierda se la realiza con el paciente en decúbito dorsal teniendo como ventana ecográfica el epigastrio izquierdo, se encuentra entre el polo craneal del riñón izquierdo y la curvatura mayor gástrica, craneal a la vena esplénica como referencia anatómica.

**Figura 3**

*Ultrasonografía abdominal de páncreas de perro, la flecha marca la rama izquierda*



**Tabla 6**

*Medidas ecográficas del páncreas derecho. (valor normal 0,61 cm)*

N° (pacientes)	MEDIDA CM	RESULTADO	cPL (ug/l)	RESULTADO
1	0,78	POSITIVO	580,0	POSITIVO**
2	0,56	NEGATIVO	56,8	NORMAL
3	0,63	POSITIVO	201,9	ALTO*
4	0,93	POSITIVO	1500,0	POSITIVO**
5	0,74	POSITIVO	410,0	POSITIVO**
6	0,59	NEGATIVO	1500,0	POSITIVO*
7	0,51	NEGATIVO	97,2	NORMAL
8	0,76	POSITIVO	310,7	ALTO*
9	0,74	POSITIVO	50,0	NORMAL*
10	1,01	POSITIVO	1326,9	POSITIVO**
11	0,70	POSITIVO	69,1	NORMAL*
12	0,60	NEGATIVO	146,8	NORMAL
13	0,49	NEGATIVO	60,0	NORMAL
14	0,55	NEGATIVO	50,0	NORMAL
15	0,60	NEGATIVO	159,6	ANORMAL
16	0,84	POSITIVO	1128,3	POSITIVO**
17	0,53	NEGATIVO	240,6	ALTO
18	0,68	POSITIVO	251,2	ALTO*
19	0,66	POSITIVO	425,2	POSITIVO**
20	0,30	NEGATIVO	59,5	NORMAL
21	0,70	POSITIVO	562,7	POSITIVO**
22	0,72	POSITIVO	107,0	NORMAL*
23	0,76	POSITIVO	1200,0	POSITIVO**
24	0,57	NEGATIVO	50,0	NORMAL
25	0,43	NEGATIVO	56,0	NORMAL
26	0,70	POSITIVO	445,3	POSITIVO**
27	0,77	POSITIVO	2514,0	POSITIVO**
28	0,70	POSITIVO	478,7	POSITIVO**
29	1,26	POSITIVO	1500,0	POSITIVO**
30	0,54	NEGATIVO	332,7	ALTO
31	0,69	POSITIVO	332,7	ALTO*

En donde:

- (\*\*\*) representa la relación directa entre cm de rama izquierda del páncreas vs la cantidad de ug/l, positivo a pancreatitis
- (\*) representa la relación indirecta entre la medida en cm de la rama izquierda del páncreas y la positividad, puesto que un valor esta fuera de los rangos normales y el otro normal.

Del total de 31 muestras analizadas 19 muestras con medidas en rama izquierda son positivas a pancreatitis lo que significa el 61,29% y 13 muestras con valores de cPL son positivas es decir el 41,93%.

**Tabla 7**

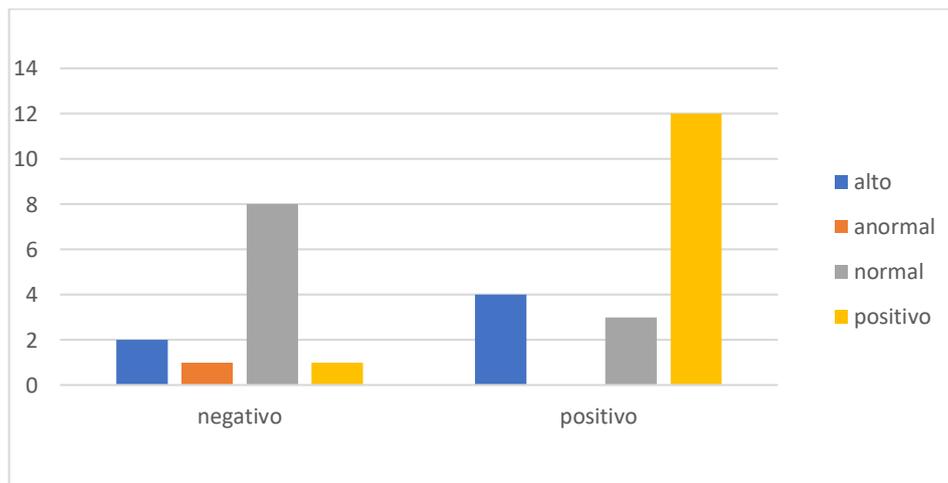
*Relación rama izquierda de páncreas vs cLP*

Rama izquierda cm	cPL VALORES DE REFERENCIA ug/l				Total general
	normal	anormal	alto	positivo	
negativo	8	1	2	1	12
positivo	3		4	12	19
Total general	11	1	6	13	31

De las 19 muestras positivas mediante evaluación ecográfica de la rama izquierda del páncreas 12 tienen relación directa con la positividad a pancreatitis mediante test cPL, lo cual determina el 63,15% de efectividad ecográfica.

**Figura 4**

*Relación rama izquierda de páncreas vs cLP*



El grafico 2 indica la relación que existe entre la evaluación ecográfica medida en cm del páncreas derecho y la cantidad de cPL de cada muestra.

- *Chi cuadrado para rama izquierda del páncreas*

El P value para páncreas derecho es de 2,42E-37, menor al nivel de significancia concluyendo que hay una asociación estadísticamente significativa entre los valores.

## Conclusiones

- En conclusión, los resultados de este análisis de 31 muestras indican que la evaluación ecográfica de la rama derecha del páncreas ha demostrado ser efectiva en la detección de pancreatitis, con un porcentaje de positividad del 58,83%. Además, los valores de cPL también han mostrado un porcentaje significativo de positividad, alcanzando el 41,93%. Es notable que de las muestras positivas en la evaluación ecográfica de la rama derecha, el 87,5% también resultaron positivas mediante el test cPL, subrayando la concordancia entre ambas medidas.
- La asociación estadísticamente significativa entre los valores, respaldada por un P value de  $2,13E-37$  menor al nivel de significancia, refuerza la validez de la relación entre la evaluación ecográfica de la rama derecha y la positividad a pancreatitis medida por cPL. Estos hallazgos sugieren que la evaluación ecográfica de la rama derecha del páncreas puede ser una herramienta efectiva y estadísticamente significativa en el diagnóstico de pancreatitis, respaldada por la correlación con los valores de cPL.
- En cuanto que la evaluación ecográfica de la rama izquierda del páncreas ha demostrado ser efectiva en la detección de pancreatitis, con un porcentaje de positividad del 61,29%. Por otro lado, los valores de cPL también han mostrado un porcentaje significativo de positividad, alcanzando el 41,93%. Es relevante destacar que, de las muestras positivas en la evaluación ecográfica de la rama izquierda, el 63,15% también resultaron positivas mediante el test cPL, subrayando la utilidad de ambas medidas en conjunto.
- La asociación estadísticamente significativa entre los valores, respaldada por un P value de  $2,42E-37$  menor al nivel de significancia, sugiere que hay una correlación sólida entre la evaluación ecográfica de la rama izquierda y la positividad a pancreatitis medida por cPL. Estos hallazgos respaldan la efectividad de la evaluación ecográfica de la rama izquierda del páncreas como una herramienta diagnóstica valiosa, con una relación estadísticamente significativa con los valores de cPL. No obstante, es fundamental considerar las limitaciones del estudio y la necesidad de investigaciones adicionales para una comprensión más completa de la utilidad clínica de estas medidas.

## Conflicto de intereses

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

## Referencias Bibliográficas

Avante, M. L., DA Silva, P., Feliciano, M. A., Maronezi, M. C., Simões, A. R., Uscategui, R. A., & Canola, J. C. (2018). La ecografía del páncreas canino. *Revista*

MVZ Córdoba, 23(1), 6552-6563. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1249>

Arthur, G. C. (2016). *Tratado de fisiología médica* (Decimoterc). Elsevier.

Baywellbio. (2023). *Canine pancreatic lipase (cPL) rapid test kit (immunofluorescence assay)*. <https://baywellbio.en.made-in-china.com/product/zJArNiyPOTVD/China-Canine-Pancreatic-Lipase-CPL-Rapid-Test-Kit-Immunofluorescence-Assay-.html>

Ettinger, Stephen J., & Feldman, E. C. (2021). *Tratado de medicina interna veterinaria* (Octava). Aasis.

Fominaya, H. (2010). *Atlas de ecografía clínica en pequeños animales*. Inter-Médica.

García, A. (2018). *Fisiología veterinaria*. Tébar Flores.

Gil, Julio., Gimeno, Miguel., & Laborda, J. N. J. (2012). *Protocolos de disección* (Tercera ed). Servet.

Muñoz, Pilar, & Morgaz, J. G. A. (2021). *Manual clínico del perro y el gato* (Tercera Ed). Elsevier.

Patarroyo, G. (2013). Insuficiencia pancreática exocrina (IPE) en canina\*. *Julio-Diciembre*, 5(1), 84–96.

Puccini Leoni, F., Pelligra, T., Citi, S., Marchetti, V., Gori, E., & Puccinelli, C. (2020). Ultrasonographic monitoring in 38 dogs with clinically suspected acute pancreatitis. *Veterinary Sciences*, 7(4), 1–9. <https://doi.org/10.3390/vetsci7040180>

Quiguango, Ricart M. (2021). Actualización del diagnóstico y tratamiento de la pancreatitis aguda canina. *Revista Veterinaria*, 31(2), 210. <https://doi.org/10.30972/vet.3124749>

Richard, Nelson., & Couto, G. (2020). *Medicina interna de pequeños animales*. Elsevier.

Trigo, F. (2011). *Patología sistémica veterinaria* (Quinta edi). Mc Graw Hill.

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



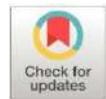
Indexaciones



## Reporte de caso: enfermedad renal de curso prolongado en felino “*felis catus*” geriátrico de 12 años

*Case report: long-term renal disease in a 12-year-old geriatric feline “felis catus”*

- <sup>1</sup> Christopher Santiago Espinoza Parra  <https://orcid.org/0009-0002-7889-3710>  
Maestría en Medicina Veterinaria, mención Clínica y cirugía de Pequeñas, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[christopher.espinoza.06@est.ucacue.edu.ec](mailto:christopher.espinoza.06@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Jorge Luis Ayora Muñoz  <https://orcid.org/0000-0003-1496-0638>  
Maestría en Medicina Veterinaria, mención Clínica y cirugía de Pequeñas Especies, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[jorge.ayora@ucacue.edu.ec](mailto:jorge.ayora@ucacue.edu.ec)



---

### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 19/12/2023

Revisado: 20/01/2024

Aceptado: 05/02/2024

Publicado: 01/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2917>

---

### Cítese:

Espinoza Parra, C. S., & Ayora Muñoz, J. L. (2024). Reporte de caso: enfermedad renal de curso prolongado en felino “*felis catus*” geriátrico de 12 años. *ConcienciaDigital*, 7(1.2), 43-59. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2917>



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



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

---

**Palabras**

**claves:** Gato  
Riñón  
Hidronefrosis  
Urea, Creatinina  
ERC  
IRIS

**Resumen**

**Introducción.** La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es una patología común dentro de la clínica diaria especialmente diagnosticada en pacientes adultos mayores. Existen casos donde el diagnóstico se establece de forma ocasional, ya que los pacientes no presentan sintomatología definida y esto se convierte en un hallazgo incidental. La ERC se desarrolla progresivamente afectando además del funcionamiento renal otros sistemas complejos dentro del organismo del paciente provocando crisis azotémicas entre otras complicaciones. Aquí se describe el caso de un felino macho de 12 años diagnosticado en 2016 con enfermedad renal IRIS CKD STAGE 2 el cual se mantuvo controlado dentro de los parámetros normales durante 7 años, hasta que presentó una crisis azotémica elevando la estadificación a IRIS CKD STAGE 4. **Objetivo.** Describir el manejo realizado en un paciente felino con enfermedad renal de curso prolongado, tratado en la clínica veterinaria Mora desde 08 de agosto de 2016 al 11 de mayo de 2023. **Metodología.** El presente trabajo de investigación descriptiva, del tipo estudio de caso. **Retribuye** a un caso clínico de un paciente felino geriátrico con una nefropatía de desarrollo prolongado. **Conclusión.** En el caso descrito, el diagnóstico temprano de la enfermedad es importante para el pronóstico y el tratamiento de esta. **Área de la ciencia:** Medicina Veterinaria

**Keywords:**

Cat  
Kidney  
Hydronephrosis  
Urea  
Creatinine  
CKD  
IRIS

**Abstract**

**Introduction.** Chronic Kidney Disease (CKD) is a common pathology in daily clinical practice, especially diagnosed in older adult patients. There are cases where the diagnosis is established occasionally, since the patients do not present defined symptoms, and this becomes an incidental finding. CKD develops progressively, affecting, in addition to kidney function, other complex systems within the patient's body, causing azotemic crises among other complications. Here we describe the case of a 12-year-old male feline diagnosed in 2016 with IRIS CKD STAGE 2 kidney disease, which was controlled within normal parameters for 7 years, until he presented an azotemic crisis, raising the staging to IRIS CKD STAGE 4. **Objective.** Describe the management conducted in a feline patient with long-term kidney disease, treated at the Mora veterinary clinic from 08/08/16-05/11/23. **Methodology.** The present descriptive research work, of the case study type. It refers

---

to a clinical case of a geriatric feline patient with a long-term nephropathy. Conclusion. In the case described, early diagnosis of the disease is important for its prognosis and treatment.

---

## Introducción

La Enfermedad Renal Crónica se define como la alteración estructural y/o funcional de uno o ambos riñones durante 3 meses o más. La prevalencia estimada en gatos es de 1% - 3%” (Mesa & Cortes, 2019, p. 645).

La enfermedad renal crónica (ERC) puede ser causada por enfermedades/trastornos que afectan cualquier parte de la nefrona, incluidos el glomérulo, el túbulo, el suministro vascular y el intersticio circundante. La mayoría de las definiciones de ERC requieren la presencia de la lesión durante al menos 3-4 meses para dar tiempo a que la hipertrofia compensatoria influya en la función renal. La detección precoz de la ERC facilita la intervención adecuada que podría preservar la función renal o al menos ralentizar su deterioro progresivo (International Renal Interest Society [IRIS], 2019).

Los cambios estructurales asociados con la Enfermedad Renal Crónica son irreversibles y la progresión de la enfermedad, aunque sea lenta puede conducir a una enfermedad terminal, la disminución del número de unidades funcionales es esperable en el transcurso de esta enfermedad (Finch & Heine, 2018).

La función renal se adapta dependiendo de cuántas nefronas no funcionantes haya en el riñón, cuantas más nefronas dejan de funcionar, las sanas aumentan de tamaño para compensar el trabajo de las que se encuentran atrofiadas, su función de filtración glomerular aumenta y al mismo tiempo aumenta la presión capilar glomerular significativamente, provocando una hiperfiltración glomerular compensatoria en las nefronas (Triana, 2022).

Desafortunadamente, el diagnóstico de ERC en perros y gatos en la práctica clínica se identifica bastante tarde en el proceso de la enfermedad, generalmente una vez que el paciente ya presenta signos clínicos. Esto limita el beneficio potencial del tratamiento que, en muchos casos, podría retrasar la progresión en lugar de dar como resultado la recuperación de la función renal, y dificulta la identificación de la etiología subyacente (Syme, 2019).

Ocasionalmente, la azotemia se encuentra como un hallazgo incidental en un análisis de sangre de rutina, lo que probablemente indica la presencia de ERC. La presencia y la intensidad de los signos clínicos históricos dependen del estadio de la enfermedad, pero

también varían entre pacientes individuales, los signos clínicos históricos de la ERC incluyen poliuria y polidipsia, disminución del apetito, pérdida de peso, bajo puntaje de condición corporal y membranas mucosas pálidas (Segev, 2022). “Para los pacientes que desarrollan enfermedad renal crónica, es probable que en ocasiones puede que nunca se identifique la etiología subyacente debido a que la respuesta histopatológica a la lesión en el riñón es la misma, siendo identificables habitualmente nefritis intersticial tubular y fibrosis” (Jepson & Syme, 2018, p. 1).

### *Diagnóstico y etiología*

Se comprende que la pérdida de la función excretora causa retención de sustancias nitrogenadas como BUN y creatinina las cuales se eliminan por filtración glomerular, lo cual conduce a cambios en el equilibrio hídrico, ácido básico y electrolítico (Forrester & Lees, 1996, p. 954). La mayoría de los pacientes con ERC se diagnostican tras un incremento en la creatinina, sin embargo, la azoemia no aparece hasta que la tasa de filtración disminuye un 75%, la etiología predominante para este tipo de patología mayoritaria mente se atribuye a una nefritis tubulointersticial y con menor prevalencia patologías como glomerulopatías, linfoma y amiloidosis (Mesa & Cortes, 2019, p. 645).

La creatinina es un producto de la descomposición no enzimática de la fosfocreatina en el músculo y la producción diaria está muy determinada por la masa muscular del individuo, esta no se metaboliza y se excreta casi en su totalidad por riñones mediante filtración glomerular. Las concentraciones normales de creatinina son de 0,8 a 1,8mg/dl en el gato (DiBartola, 2007, p. 1718). La creatinina es el parámetro de laboratorio más usado para establecer los diversos estadios de la Enfermedad Renal Crónica (Guamán, 2022, p. 63).

La concentración de creatinina, bien en el suero, o en plasma es el indicador de función renal que más se emplea para el diagnóstico precoz de la ERC. La utilidad de la creatinina para el diagnóstico mejora si se contempla junto con la concentración de Nitrógeno Ureico en Sangre (BUN) (Finch & Heine, 2018, p. 219).

El aumento de BUN y Creatinina por encima de lo normal implica que al menos el 75% de las nefronas no están funcionando adecuadamente, el coeficiente puede aumentar como resultado del incremento de la reabsorción de urea en el organismo (DiBartola, 2007, p. 1718). La urea se sintetiza en el hígado a partir del amonio, una parte de esta se absorbe en el intestino y se excreta mayoritariamente por el riñón. En el riñón se filtra libremente a través de los glomérulos y se reabsorbe pasivamente en los túbulos (Guamán, 2022, p. 59).

### *Estadificación y pronóstico*

El Sistema de estadificación de la ERC propuesto por la IRIS es una herramienta que permite a los veterinarios comunicarse sobre los pacientes, sin depender de los intervalos de referencia establecidos por ningún laboratorio en particular, se usa ampliamente en la clínica como en la investigación para promover la estandarización y facilitar el diagnóstico de esta enfermedad (Finch & Heine, 2018, p. 223).

El pronóstico a largo plazo, con un tiempo medio de supervivencia de 105 días en perros y solo 66 días en gatos. En perros solo el 57% y el 13% sobrevivieron hasta los 6 y 12 meses, respectivamente, y en los gatos el 81% y el 8% sobrevivieron hasta los 6 y 12 meses, respectivamente (Segev, 2022).

El tiempo de supervivencia se determina por la calidad del cuidado médico establecido, compromiso del tutor, gravedad y duración de los signos clínicos en crisis urémicas, velocidad de progresión y edad del paciente, tenemos como tiempo de vida media en gatos con IRIS 2 de 1151 días; IRIS 3 de 679 días, IRIS 4 de 35 días (Mesa & Cortes, 2019, p. 663).

“Los felinos afectados a menudo presentan períodos prolongados de función renal estable, seguido de episodios agudos de azotemia; el curso natural de la IRC parece ser variable entre los pacientes felinos” (Elliot et al., 2003).

Desde lo descrito por Bulmer & Sisson (2007): “el tratamiento inicial para la ERC se basa en mantener un equilibrio hídrico, con disposición de agua ad libitum para el paciente en tratamiento” (p. 956).

En la progresión de la ERC están implicados diferentes factores, una valoración de estos factores es importante para entender la razón de ser de las intervenciones terapéuticas que se recomiendan para el tratamiento de este tipo de pacientes donde se tiene como meta principal disminuir la progresión de la enfermedad (Jepson & Syme, 2018, p. 437).

Debe enfatizarse que el sistema de estadificación IRIS solo es aplicable a perros y gatos con ERC estable. La estadificación no es apropiada en pacientes con función renal anormal en los que la concentración de creatinina o SDMA en sangre cambia drásticamente en un período corto de tiempo. Lo mismo sería cierto si el diagnóstico de enfermedad renal se basa en proteinuria o pérdida de la capacidad para concentrar la orina. Estos cambios deben ser persistentes y se han descartado causas no renales pre renales o perirrenales (IRIS, 2023).

Las concentraciones de creatinina y SDMA en sangre utilizadas para definir los estadios 1 a 4 de IRIS ERC se alcanzaron mediante debate y consenso, según la experiencia clínica de los miembros de la Junta y los datos derivados de estudios longitudinales. Como se

señaló anteriormente, estos y otros elementos de la puesta en escena pueden modificarse en el futuro a medida que se adquiera más conocimiento. Muchos de los intervalos de referencia actuales de creatinina para perros y gatos sanos son lo suficientemente amplios como para incluir a pacientes con enfermedad renal de leve a moderada (IRIS, 2023).

Todos los tratamientos para la enfermedad renal crónica (ERC) deben adaptarse al paciente individual. Las siguientes recomendaciones son puntos de partida útiles para la mayoría de los animales en cada etapa. El seguimiento seriado de estos pacientes es ideal y el tratamiento debe adaptarse de acuerdo con la respuesta al tratamiento (IRIS, 2023).

En general, en las primeras etapas de la ERC (etapas 1 y 2), hay pocos síntomas clínicos, signos extrarrenales de la enfermedad y el énfasis terapéutico está en ralentizar la progresión. A partir de la etapa 3, los signos extrarrenales se vuelven más comunes y graves. La importancia de administrar los tratamientos que abordan los signos clínicos de la ERC y mejoran la calidad de vida del gato asume mayor importancia y supera la importancia de los tratamientos diseñado para retrasar la progresión en la etapa 4 (IRIS, 2023).

### *Tratamiento*

Una vez establecido el diagnóstico de ERC, los objetivos diagnósticos de un y terapéuticos incluyen: Identificar los factores que afectan a la calidad de vida del gato, seleccionar los tratamientos (farmacológicos o nutricionales) que deberían mejorar su calidad de vida, identificar los factores que aumentan el riesgo de progresión de la enfermedad renal, seleccionar los tratamientos (farmacológicos o nutricionales) que podrían reducir el riesgo de progresión de la enfermedad renal, controlar la respuesta al tratamiento y asegurar que se ajusta a cada caso particular (Mimg-Ge, & Mimg-Ge, 2023, pp. 3-4).

El tratamiento es paliativo, y varía según el estadio del paciente. Su finalidad es reducir el trabajo de los riñones, aliviar los síntomas clínicos y las consecuencias debido a la intoxicación urémica, reducir las alteraciones ácido-básicas, para que la progresión de la enfermedad sea más lenta (Rodríguez, 2016).

Es poco habitual que se logre un tratamiento específico de la causa subyacente de ERC, ya que habitualmente se desconoce la causa que la provoca, por lo tanto, el tratamiento se suele centrar en reducir la progresión y tratar las consecuencias de la enfermedad (Taylor, 2007, p. 563).

En cuanto al tratamiento para la ERC en estadio 2 se enumeran las siguientes como las comunes: Suspender todos los medicamentos potencialmente nefrotóxicos, identificar y tratar cualquier anomalía prerrenal o postrenal, medición de presión arterial y la proporción de proteína en orina la creatinina (UP/C), considerar alimentar una dieta renal

clínica. Manejo de la deshidratación de acuerdo con el cuadro que presenten y brindar agua ad libitum (IRIS, 2023).

Tratamiento de la deshidratación usualmente con Ringer Lactato mediante una solución de mantenimiento o si es necesario una terapia de resucitación aguda en caso de existir una crisis azotémica con fluidoterapia 15-20 ml/ kg cada 20 minutos hasta normalizar la crisis (Mesa & Cortes, 2019, p. 638).

Un paciente con ERC previamente estable que padece una crisis urémica puede llegar a la consulta de manera aguda con signos de enfermedad “aguda en crónica” o también conocida como enfermedad renal descompensada, causada principalmente por pérdida del volumen de líquidos ya sea de forma exógena o por falta de ingesta, enfermedades del tracto urinario concomitantes, enfermedades dentales, hipertensión (Taylor, 2007, p. 562).

En comparación con las dietas de mantenimiento, las dietas en caso de esta enfermedad deben ser más bajas en cuanto a proteínas, fósforo y sodio, y aumentar la capacidad amortiguadora de la dieta, la fibra soluble, las vitaminas del complejo B y los antioxidantes, potasio y ácidos grasos (Restrepo, 2021).

Los factores para tomar en cuenta en las dietas de prescripción se aconsejan que tengan una disminución de la proteína, pero a su vez esta sea altamente digerible, disminuidas cantidad de fosfato y sodio; aumentos de vitaminas B y de la densidad calorífica, mayor aporte de potasio, antioxidantes y ácidos grasos poliinsaturados (Taylor, 2007, p. 564).

### **Metodología**

El presente trabajo de investigación descriptiva, del tipo estudio de caso. Retribuye a un caso clínico de un paciente felino geriátrico con una nefropatía de desarrollo prolongado.

En el reporte de caso se utilizaron los siguientes materiales:

- Historia clínica del paciente
- Exámenes de laboratorio
- Ecografía Abdominal
- Bibliografía

#### *Descripción del caso clínico*

Macho felino de raza mestiza de 12 años, castrado, 4,25 kilogramos (kg) de peso, llega a consulta el 8 de agosto de 2016 por disminución del apetito, pérdida de peso (1 kilogramo kg) aproximadamente, y pérdida de pelaje. Los propietarios informan que el paciente ha presentado episodios de diarrea con sangre con anterioridad y en esta ocasión con vómitos esporádicos. Al examen físico general se observa encías ligeramente congestionadas en

la base de los dientes, ligera secreción ocular, sin secreción nasal, oídos ligeramente sucios, palpación abdominal sin alteraciones, pulso femoral sincrónico. Reflejo deglutorio positivo (RD); Reflejo tusígeno negativo (RD); Auscultación cardiaca y pulmonar normales; Frecuencia cardiaca (FC) 186 latidos por minuto (lpm); Frecuencia respiratoria (FR) 34 respiraciones por minuto (rpm) Tiempo de llenado capilar (Tllc) 3 segundos; Temperatura (T) 39.1 °C; Elasticidad o Turgencia de la piel de 2.5 segundos; porcentaje de Deshidratación de 6%. En base a la signología se establecieron diagnósticos diferenciales; entre los cuales estuvieron enfermedad renal, gastritis y parasitosis, los cuales fueron descartados o confirmados posteriormente con exámenes de laboratorio.

Se realizaron exámenes complementarios como Química Sanguínea (ABAXIS VETSCAN VS2), 2014, modelo N°.15100, Union City, California, United States of America y se obtuvo como resultado ALP 7 BUN 27 CRE 2.8, Presentó un incremento moderado de la creatinina evidenciando una azotemia renal moderada, que de acuerdo con la estadificación IRIS corresponde a Enfermedad Renal Crónica STAGE 2. Se realizó Hemograma donde se apreció linfocitosis, leucocitosis, neutropenia y eosinofilia, se evidenció una Anemia microcítica hipocrómica y agregados plaquetarios. El paciente se hospitalizó y se implementó un tratamiento de fluidoterapia de soporte (08/08/2016). A las 24h de establecida la terapia se tomó una nueva muestra para de control de Creatinina específica obteniendo como resultado 2,8.

El 14/08/2016 se realizó estudio de control para seguimiento de los valores iniciales donde se obtuvieron como resultados, CRE 2,87 confirmando así el diagnóstico establecido previamente los días anteriores. A partir de este momento se implementó como tratamiento a casa el uso de Royal Canin Renal para gatos como alimento exclusivo.

Durante los siguientes meses se realizaron chequeos de rutina donde los valores de BUN y CRE se mantuvieron dentro del mismo estadío hasta 2023 donde se presentó con una crisis azotémica nuevamente.

El 28/02/2023 el paciente acude a consulta por decaimiento, inapetencia. Al examen físico general muestra mucosas rosadas pálidas, tiempo de llenado capilar mayor a 2.5 segundos, reflejo deglutorio aumentado, palpación abdominal con dolor en el epigastrio y mesogastrio, temperatura rectal de 38°, con condición corporal 2/5, porcentaje de deshidratación del 8%, turgencia de la piel mayor a 3 segundos. Se decide hospitalizar para el manejo del paciente por shock hipovolémico y se realizan pruebas de seguimiento para su función renal donde obtenemos como resultados de química sanguínea BUN 274 CRE 20.8 AMY 1769 K 7.1 TP 9.7 hemograma leucocitosis, linfopenia y neutrofilia. Establecemos como diagnóstico azotemia renal como parte de una enfermedad renal crónica STAGE 4 (IRIS) descompensada.

Se mantiene hospitalizado al paciente durante 4 días en unidad de terapia intensiva con tratamiento de fluidos de resucitación a un flujo alto de cristaloides a razón de 10-15ml de por kg de peso vivo, y se repite diariamente los exámenes obteniendo una disminución evidente de CRE y BUN recategorizando a paciente como IRIS STAGE 2 regresando a la fase previa a la descompensación.

El 23/06/2023 paciente acude a consulta porque ha perdido 12.5% de su peso vivo por lo que se realizan exámenes de control iniciando con Ecografía donde se evidencia de riñón derecho con nefrolitos en parénquima renal, lito de 3.9 mm x 4.1 mm en uréter derecho. riñón derecho hidronefrosis. riñón izquierdo hipotrofiado.

En el uroanálisis realizado se obtuvo como resultados del citoquímico nitrito elevados, leucosuria, hematuria, cristales de oxalato amorfos y cristales de estruvita. Se procesa SDMA obteniendo resultado mayor a 100ug/dl BUN 40, CRE 2.5 hemograma: leucocitosis y neutrofilia. PAM 162/100

El 28/07/2023 acude nuevamente por una crisis azotemica se llevaron a cabo exámenes complementarios teniendo como resultados: BUN 80, CRE 4.8, K 5.9; Hemograma: leucocitosis, linfopenia y neutrofilia. Se hospitaliza al paciente para tratamiento de azotemia y se inicia tratamiento con fluidos de resucitación, al día siguiente se efectuó exámenes de control BUN 106, CRE 7.2, K 6.6; Hemograma: neutrofilia y anemia. Nuevamente se realizan exámenes de laboratorio 24 después, Química Sanguínea: ALB 1.6, T BIL 1.1, BUN 121, CRE 8.8, Na 140, TP 4.4. Hemograma: anemia normocítica hipocrómica regenerativa, en donde es evidente que el paciente ya no responde a la terapia, se monitorea PAM 160/97. El paciente ingresa en Falla multi orgánica - multisistémica y los propietarios deciden eutanasiar.

**Tabla 1***Química Sanguínea inicial*

Analitos	Valor Referencial	8/8/2016
ALB	2.2-4.4	3.6
ALP	10-90.	7
ALT	20-100	40
AMY	300-1100	994
TBIL	0.1-0.6	0.3
BUN	10-30.	27
CA	8.0-11.8	10.3
FOS	3.4-8.5	5.3
CRE	0.3-2.1	2.8
GLU	70-150	90
NA+	142-164	145

**Tabla 1**
*Química Sanguínea inicial (continuación)*

Analitos	Valor Referencial	8/8/2016
K+	3.7-5.8	4.0
TP	5.4-8.2	6.8
BGLOB	1.5-5.7	3.2

ALB: albumina, ALP: fosfatasa alcalina, ALT: Alanina aminotransferasa, AMY: amilasa, TBIL: bilirrubina, BUN: nitrógeno ureico en sangre, CA: calcio, FOS: fosforo, CRE: creatinina, GLU: glucosa, NA: sodio, K+: potasio, TP: tiempo de protrombina, GLOB: globulina

**Tabla 2**
*Análisis específico de Creatinina 2016*

Analito	Valor referencial	9/8/2016	14/10/2016
CRE	0.3-1,4	2.8	2.87

**Nota:** CRE: Creatinina

**Tabla 3**
*Hemograma realizado en 2016*

Analitos	Valore referenciales	8/8/2016
WBC	5.4-15.3	18.2
LYM	0.4-5.8	14.9
MON	0.1-1.4	0.1
NEU	2.8-12.8	1.3
EOS	0.0-0.4	1.7
BAS	0.0-0.2	0.1
RBC	5.20-8.06	7.48
HGB	12.4-19.1	11.5
HCT	29.8-57.5	34.7
MCV	62.7-72.0	46.4
MCHC	34.0-36.6	33.1
PLT	160-525	475

WBC: leucocitos, LYM: linfocitos, MON: monocitos, NEU: neutrófilos, EOS: eosinófilos, BAS: basófilos, RBC: eritrocitos, HGB: hemoglobina, HTC: hematocrito, MCV: volumen corpuscular medio, MCHC: concentración de hemoglobina corpuscular media, PLT: plaquetas

**Tabla 4**
*Química sanguínea realizadas en 2023*

Analito	Valor Referencial	11/3/2023	21/4/2023	23/6/2023	28/7/2023	29/7/2023	30/7/2023
ALB	2.2-4.4	3.4	3.8	3.5	2.9	2.5	1.6
ALP	10-90.	30	11	21	15	10	15
ALT	20-100	42	43	27	32	33	35
AMY	300-1100	1166	1043	1292	1022	641	551
TBIL	0.1-0.6	0.2	0.1	0.2	0.3	0.4	1.1
BUN	10-30.	29	28	40	80	106	121
CA	8.0-11.8	10.4	11.7	12.6	10.7	9.1	9.5
FOS	3.4-8.5	5.2	4.2	6.1	4.3	3.9	7.0
CRE	0.3-2.1	2.4	2.4	2.5	4.8	7.2	8.8
GLU	70-150	87	93	197	135	137	102
NA+	142-164	149	149	154	151	146	140
K+	3.7-5.8	3.6	5.3	5.5	5.9	6.6	5.7
TP	5.4-8.2	7.3	7.5	7.4	7.2	5.5	4.4
GLOB	1.5-5.7	4.0	3.7	3.4	4.3	3.1	2.4

ALB: albumina, ALP: fosfatasa alcalina, ALT: Alanina aminotransferasa, AMY: amilasa, TBIL: bilirrubina, BUN: nitrógeno ureico en sangre, CA: calcio, FOS: fosforo, CRE: creatinina, GLU: glucosa, NA: sodio, K+: potasio, TP: tiempo de protrombina, GLOB: globulina.

**Tabla 5**
*Biometría hemática (hemograma) realizadas en 2023*

Analitos	Valor referencial	28/2/2023	23/6/2023	28/7/2023	29/7/2023	30/7/2023
LEU	3.50-20.70	19.54	30.57	25.20	17.29	11.63
LIN	0.83-9.10	0.84	1.08	0.82	0.93	1.62
MON	0.09-1.21	1.01	1.97	1.20	0.28	0.61
NEU	1.63-13.37	17.62	27.45	23.07	15.96	9.29
EOS	0.02-0.49	0.05	0.06	0.10	0.11	0.11
BAS	0.00-0.20	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00
ERI	7.70-12.80	11.60	9.74	8.24	6.86	5.64
Hb	10.0-17.0	17.5	13.5	11.0	9.1	7.3
HCT	33.70-55.40	48.51	42.48	35.88	29.96	24.50
VCM	35-52	42	44	44	44	43
CHCM	27.035.0	36	31.7	30.7	30.3	29.7
PLT	125-618	319	478	300	176	150

LEU: leucocitos, LIN: linfocitos, MON: monocitos, NEU: neutrófilos, EOS: eosinófilos, BAS: basófilos, ERI: eritrocitos, Hb: hemoglobina, HTC: hematocrito, VCM: volumen

corpuscular medio, CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular media, PLT: plaquetas

Tabla 6

Toma de presión

Fecha	PAM
23/6/2023	162/100-(123)
28/7/2023	149/81-(102)

Nota: PAM: promedio de la presión en las arterias durante un ciclo cardíaco

Figura 1

Imagen riñón izquierdo y derecho



Nota: Riñón izquierdo: órgano pequeño respecto al riñón derecho. definición de divertículos pobre, con predominio de ecogenicidad disminuida. Riñón derecho: Asimetría y dilatación de pelvis renal a moderada, uréter proximal dilatado, con presencia de una estructura ecogénica de 4mm aproximadamente que produce sombra acústica limpia

**Figura 2**

*Monitorización de la presión arterial del paciente por medio de petMAP graphic*



## Resultados

La enfermedad renal crónica tiene una prevalencia alta en medicina humana y en felinos domésticos, donde aproximadamente el 10% de los gatos mayores a 10 años padecen esta patología según lo reportado por (Finch et al., 2016). Teniendo una importante diferencia en nuestro caso ya que el diagnóstico de nuestro paciente fue cuando el mismo atravesaba los 5 años y se mantuvo hasta los 12.

La respuesta favorable en las crisis azotémicas que presentó el paciente dentro del desarrollo prolongado de su enfermedad corresponden a la implementación oportuna de un tratamiento intravenoso de fluidos.

Como lo recomienda Mesa & Cortes (2019), establecer el tratamiento con fluidoterapia de resucitación aguda incrementó las probabilidades de mejoría en el paciente, y este al tener una respuesta oportuna fue crucial en el retorno a lo que en él se consideraba homeostasis.

A pesar de que esta enfermedad tenga un pronóstico funcional malo y el tiempo de supervivencia corto de acuerdo con lo que describió anteriormente King et al. (2007), la media de vida no superaba los 319 días, en el caso de nuestro paciente este alcanzó 7 años en promedio luego del diagnóstico.

## Conclusiones

- En el caso descrito, el diagnóstico temprano de la enfermedad es importante para el pronóstico y el tratamiento de esta.
- Realizar seguimiento de las enfermedades degenerativas es un factor para considerar para la evaluación y recategorización constante de estas enfermedades, evitando así el desarrollo de una crisis. Particularmente en felinos, se debe tomar en cuenta los cambios en su comportamiento diario, ya que las alteraciones mínimas son un componente fundamental para el diagnóstico de una complicación.
- La implementación y la aplicación correcta de los protocolos internacionales (IRIS) para el tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica sumado a la continua actualización de los clínicos son en efecto el pilar fundamental para el éxito en la unidad de tratamiento intensivo.

## Conflicto de intereses

Los autores certifican que no existen conflictos de interés en el presente trabajo.

### *Referencias Bibliográficas*

- Bulmer, B., & Sisson, D. (2007). Tratamiento de la insuficiencia cardíaca. En: Ettinger, J. Feldman, E (Eds.), *Tratado de Medicina interna veterinaria* (p. 956). Gea Consultoría Editorial, S.L.L.
- DiBartola, S. (2007). Nefropatías: abordaje clínico y evaluación de laboratorio. En: Ettinger, J. Feldman, E (Eds.), *Tratado de Medicina interna veterinaria* (p. 1718). Gea Consultoría Editorial, S.L.L.
- Elliott, J., Syme, H. M., Reubens, E., y Markwell, P. J. (2003). Assessment of acid-base status of cats with naturally occurring chronic renal failure. *Journal of Small Animal Practice*, 44(2), 65-70. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2003.tb00122.x>
- Finch, N., & Heiene, R. (2018). Detección temprana de la enfermedad renal crónica. En: Elliott, J. Grauver, G. Westroop, J (Eds.). *Manual de Nefrología y Urología en pequeños animales* (pp. 215-223). Editorial Sastre Molina, S.L.
- Finch, N. C., Syme, H. M., & Elliott, J. (2016). Risk Factors for Development of Chronic Kidney Disease in Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30(2), 602-610. <https://doi.org/10.1111/jvim.13917>

- Forrester, S., & Lees, G. (1996). Enfermedad de los riñones y los uréteres. En. Birchard, J. Sherding, R (Eds.), *Manual Clínico de pequeñas especies* (p. 954). McGraw-HILL interamericana editores, S, A de C, V.
- Guamán, N. (2022). Determinación de valores referenciales en hemograma y química sanguínea en gatos machos (*Felis catus*) aparentemente sanos, en condiciones de altitud [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana.  
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22196>
- International Renal Interest Society [IRIS]. (2019, January). *Utility of Creatine, UPC and SDMA in the Early Diagnosis of CKD in dogs and cats*.  
[http://www.iriskidney.com/education/education/utility\\_creatine\\_early\\_diagnosis\\_ckd.html](http://www.iriskidney.com/education/education/utility_creatine_early_diagnosis_ckd.html)
- International Renal Interest Society [IRIS]. (2023, February). *Treatment Recommendations for CKD in cats*. [http://www.iriskidney.com/education/education/staging\\_system.html](http://www.iriskidney.com/education/education/staging_system.html)
- Jepson, R., & Syme, H. (2018). Tratamiento de la enfermedad renal crónica. En. Elliott, J. Grauver, G. Westroop, J (Eds.), *Manual de Nefrología y Urología en pequeños animales* (p. 437). Editorial Sastre Molina, S.L.
- King, J. N., Tasker, S., Gunn-Moore, D. A., Strehlau, G., & BENRIC Study Group. (2007). Prognostic Factors in Cats with Chronic Kidney Disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 21(6), 906-916. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2007.tb03042.x>
- Mesa, I., & Cortés, C. (2019). Enfermedad renal crónica (ERC). En. Castillo, N. Cortes, C (Eds.), *Procedimientos en medicina de urgencias para el clínico de pequeños animales* (pp. 638-663). Multimedica Ediciones Veterinarias.
- Mimg-Ge, & Mimg-Ge. (2022, julio 29). Censo realizado por Municipio revela que en Guayaquil habitan 770.000 mascotas – Alcaldía Guayaquil. *Alcaldía Guayaquil – Alcaldía de Guayaquil*. <https://www.guayaquil.gob.ec/censo-realizado-por-municipio-revela-que-en-guayaquil-habitan-770-000-mascotas/-29-07-2022/>
- Restrepo, M. (2021). Insuficiencia renal crónica en paciente canino, reporte de caso. <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/3258/1/20171293.pdf>
- Rodríguez, E. Y. (2016). “Casuística de enfermedades en felinos domésticos atendidos en la Clínica Veterinaria de la Universidad Peruana Cayetano Heredia en el

*periodo 2002-2012*". [Tesis de grado, Universidad Peruana Cayetano Heredia].  
repositorio.upch.edu.pe. <https://hdl.handle.net/20.500.12866/91>

Segev, G. (2022). *Differentiation between Acute kidney injury and chronic kidney disease*. International Renal Interest Society. Recuperado de:  
[http://www.iriskidney.com/education/education/differentiation\\_acute\\_kidney\\_injury\\_chronic\\_kidney\\_disease.html](http://www.iriskidney.com/education/education/differentiation_acute_kidney_injury_chronic_kidney_disease.html)

Syme, H. (2019). *CKD early diagnosis*. International Renal Interest Society.  
[http://www.iriskidney.com/education/education/early\\_diagnosis.html](http://www.iriskidney.com/education/education/early_diagnosis.html)

Taylor, S. (2007). Tratamiento de trastornos del tracto urinario. En. Harvey, A. Tasker, S (Eds.), *Manual de Medicina Felina* (pp. 562-564). Editorial Sastre Molina, S.L.

Triana, N. (2022). *Análisis Bibliográfico de la Enfermedad Renal Crónica en Gatos*. [Tesis de grado, Universidad Técnica De Babahoyo]. Examen Complexivo-Doctor Veterinario <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13321>

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



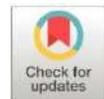
#### Indexaciones



## Bases para la creación de un asistente de voz virtual para el entorno hotelero

*Bases for the creation of a virtual voice assistant for the hotel environment*

- 1 María Isabel Yepe Muñiz  <https://orcid.org/0009-0005-4305-4775>  
Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”, CUJAE, La Habana, Cuba.  
[mariaisye@automatica.cujae.edu.cu](mailto:mariaisye@automatica.cujae.edu.cu)
- 2 Katherine Rodríguez Martén  <https://orcid.org/0009-0007-7503-6525>  
Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”, CUJAE, La Habana, Cuba.  
[katheriro@automatica.cujae.edu.cu](mailto:katheriro@automatica.cujae.edu.cu)
- 3 Christian Llanes López  <https://orcid.org/0009-0000-4970-7355>  
Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”, CUJAE, La Habana, Cuba.  
[abchristill@automatica.cujae.edu.cu](mailto:abchristill@automatica.cujae.edu.cu)
- 4 Monica Mazon Fierro  <https://orcid.org/0000-0002-5303-9174>  
Universidad Nacional de Chimborazo, Provincia de Chimborazo, Ecuador. Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.  
[monica.mazon@unms.edu.pe](mailto:monica.mazon@unms.edu.pe)  
[mmazon@unach.edu.ec](mailto:mmazon@unach.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 20/12/2023

Revisado: 21/01/2024

Aceptado: 05/02/2024

Publicado: 01/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2919>

### Cítese:

Yepe Muñiz, M. I., Rodríguez Martén, K., Llanes López, C., & Mazon Fierro, M. (2024). Bases para la creación de un asistente de voz virtual para el entorno hotelero. *ConcienciaDigital*, 7(1.2), 60-76. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2919>



*CONCIENCIA DIGITAL*, es una revista multidisciplinar, **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://concienciadigital.org>

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



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras****claves:**

Asistente de voz virtual, asistente offline, Raspberry Pi, Home Assistant, Cuba

**Resumen**

**Introducción:** Los asistentes de voz han evolucionado significativamente en un corto período de tiempo. Actualmente es una tecnología muy útil y que brinda una cantidad de facilidades que cada día aumenta, ocasionando que sea aplicada en cualquier tipo de ámbito. Las instalaciones hoteleras son uno de esos espacios en los que son empleados, reportándose numerosos casos éxito. De manera contraria ocurre en Cuba, donde esta tecnología no es comúnmente empleada y que muchas instalaciones no cuentan las condiciones necesarias para la implementación de la misma.

**Objetivo:** Proponer las bases para la creación de un asistente de voz virtual para el entorno hotelero. **Metodología:** Se empleó el método deductivo, pues, a partir de un análisis general sobre los concerniente a los asistentes de voz y la automatización de instalaciones, se definieron las cuestiones particulares del asistente propuesto como sus características, así como el hardware y el software con que contará. Es una investigación de tipo aplicada, cualitativa, documental, de campo, longitudinal y explorativa.

**Resultados:** El dispositivo se desarrollará con hardware y software libre por las facilidades al momento de trabajar con ellos. Funcionará de manera offline y por comando dado por voz para que pueda ser utilizado en cualquier lugar y por cualquier persona sin impedimentos por dichas cuestiones. Desde el punto de vista estructural, el dispositivo se conectará directamente a la corriente y tendrá como componentes un transistor, una bocina, una fuente, una Raspberry Pi 3, un micrófono y un relé con transistor. Empleará como software la plataforma Home Assistant, debido a las bondades y la utilidad con la que se cuenta al momento de su uso.

**Conclusión:** El asistente de voz cumple con un conjunto de requisitos que harán de él un dispositivo útil y flexible para su empleo en cualquier instalación turística. Su estructura cuenta con todos los componentes necesarios para que cumpla con las funciones para las que fue concebido. Contará con un software sencillo para el empleo del usuario y que puede ser modificado de manera sencilla. **Área de estudio general:** Ingeniería Biomédica. **Área de estudio específica:** Electrónica.

**Keywords:**

Virtual voice assistant,

**Abstract**

**Introduction:** Voice assistants have evolved significantly in a short period of time. Currently it is a very useful technology that provides

offline  
assistant,  
Raspberry Pi,  
Home  
Assistant, Cuba

a number of facilities that increases every day, causing it to be applied in any type of field. Hotel facilities are one of those spaces in which they are used, with numerous success stories reported. The opposite occurs in Cuba, where this technology is not commonly used and many facilities do not have the necessary conditions for its implementation. **Objective:** Propose the bases for the creation of a virtual voice assistant for the hotel environment. **Methodology:** The deductive method was used, since, based on a general analysis of those concerning voice assistants and facility automation, the particular issues of the proposed assistant were defined, such as its characteristics, as well as the hardware and software it will have. It is an applied, qualitative, documentary, field, longitudinal and explorative research. **Results:** The voice assistant will be developed with free hardware and software for the ease of working with them. It will work offline and by voice command so that it can be used anywhere and by anyone without impediments due to these issues. From a structural point of view, the device will be connected directly to the current and will have as components a transistor, a speaker, a power supply, a Raspberry Pi 3, a microphone and a relay with a transistor. It will use the Home Assistant platform as software, due to the benefits and usefulness it has at the time of use. **Conclusion:** The voice assistant meets a set of requirements that will make it a useful and flexible device for use in any tourist facility. Its structure has all the necessary components to fulfill the functions for which it was designed. It will have simple software for the user to use and that can be easily modified.

## Introducción

Alan Turing (Turing, 1950) en su ensayo “Maquinaria de computación e inteligencia” sugiere que las maquinas piensen y pregunten por sí misma, siendo considerado el primer registro y la primera persona que hace alusión a la inteligencia artificial (IA por sus siglas en inglés) (Vidal, 2007). Precisamente, en la actualidad, es considerado el padre de la IA.

Para finales del siglo pasado la IA estaba en su apogeo y muchos investigadores se basaron en las teorías de Turing para llevar a cabo sus proyectos (Meléndez et al., 2000). Un caso es el modelo de Red Neuronal Artificial de Warren McCulloch y Walter Pitts, considerado el primer trabajo en el campo de la inteligencia artificial, aunque en ese momento el concepto aún no había surgido como tal.

En 1966, J. Weizenbaum desarrolló ELIZA, un programa incluido en el hardware del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) y diseñado con el propósito de simular una conversación con psicoterapeuta, siendo capaz de interactuar con humanos en lenguaje natural (Hernández, 2007).

En la década de los setenta, el psiquiatra Kenneth Colby desarrolló un programa conocido como PARRY (Martín & Allende, 2015). Fue diseñado para simular el comportamiento de una persona paranoica, proporcionando respuestas defensivas y hostiles durante las conversaciones. PARRY era más avanzado que ELIZA e incorporaba una estrategia conversacional con actitud.

En 1972, R. Shank presentó la teoría de la dependencia conceptual, un método investigativo para dotar a las máquinas de la habilidad de entender el lenguaje natural humano. Shank abogaba por un enfoque cognitivo para el desafío de construir máquinas inteligentes (Barbieri, 2020).

En 1976, el Proyecto de Investigación Avanzada de la Agencia de Defensa de los Estados Unidos (DARPA por sus siglas en inglés) inició una serie de investigaciones sobre el entendimiento del habla (SUR por sus siglas en inglés) (Lieberman & Wayne, 2020). Los desarrolladores lograron construir varios sistemas de reconocimiento de voz con funciones como control de robots por voz, reconocimiento de vocabularios extensos, reconocimiento de voz dependiente del hablante y dictado de vocabularios casi ilimitados.

En las primeras décadas de los años 90 la empresa IBM desarrolló una supercomputadora llamada Deep Blue, la cual tenía la funcionalidad de poder jugar ajedrez y que resultó vencedora en una partida contra el entonces campeón mundial, Gary Kasparov (Adaime, 2011; Goorich, 2021). Posteriormente, en 1995, Richard Wallace crea ALICE, un proyecto orientado a la evaluación de la implementación de los chatbots y que obtuvo en tres ocasiones el Premio Loebner por ser la tecnología que presentaba las características más humanas (Goorich, 2021; Teixeira, 2022).

Inicialmente los asistentes virtuales podían encontrarse en las páginas webs (Martín & Allende, 2015). En la actualidad podemos encontrarlos directamente integrados en nuestros teléfonos móviles, pudiendo hacer un uso diario de los mismos. Dentro de los primeros asistentes virtuales, los más empleados fueron Siri, para el sistema operativo iOS de la compañía Apple; Cortana, de Microsoft; y Google Now, de la empresa Google. Gracias al progreso alcanzado en el área de los modelos estadísticos del aprendizaje automático de máquinas (ML por sus siglas en inglés) en conjunto con el propósito de entrenar algoritmos estadísticos y la necesidad de una infraestructura de procesamiento más potente, las plataformas se han ido desarrollando hasta resultar en asistentes virtuales inteligentes (Barbieri, 2020). De los que más se utilizan en la actualidad se encuentran

Siri, que se ha mantenido a lo largo de los años; Google Assistant, predecesor de Google Now; y Alexa, perteneciente a la compañía Amazon.

Se ha comprobado que la implementación de la inteligencia artificial en instalaciones turísticas, potencia la calidad del servicio al cliente (Ureña & Rodríguez, 2023). Se descubrió que el uso de tecnología en la atención al cliente proporciona ventajas, como respuestas más ágiles, comunicación fluida, solución instantánea a problemas habituales, y la adquisición de servicios y gestión de reservas se realiza directamente con el hotel. En el hotel Selina, en Ecuador, se introdujo WhatsApp como un método innovador para atender a los clientes, gestionar reservas y mantener comunicación con potenciales clientes. Además, se seleccionó a “Alexa” como un asistente virtual para responder a preguntas e información requerida por los huéspedes, junto con el uso de códigos QR que permiten al huésped acceder a servicios de manera instantánea como la conexión automática al wifi, menú del restaurante, acceso a WhatsApp de recepción o restaurante y el grupo de WhatsApp. Adicionalmente, se desarrolló un chatbot al que se puede acceder a través de un enlace en el mensaje de bienvenida de WhatsApp. Estas innovaciones beneficiaron enormemente al hotel, debido a que los huéspedes recibieron respuestas inmediatas y en algunos casos sin necesidad de acudir a ninguna área del hotel para obtener el servicio deseado, ya que el cliente puede hacerlo desde su habitación a través de su dispositivo móvil.

En la empresa Club Premier, de México, también se creó un asistente virtual para brindar atención a los clientes a través de canales conversacionales en WhatsApp y Web, perfeccionando la atención y gestión en la instalación (Ornelas, 2020). Se utilizó la tecnología del proveedor Aivo, específicamente, el producto CP-Bot, que es un asistente virtual con inteligencia artificial.

En un hotel situado en Guaranda, Ecuador, se llevó a cabo la identificación y conexión de todos los dispositivos HDL buspro a la red a través del Gateway de forma fácil, además de la incorporación de Google Assistant y Alexa para un control más avanzado de la suite (Rodríguez et al., 2021). Esto ofrece una excelente oportunidad de ahorro para el dueño del hotel, ya que el sensor se encargará de encender las luces en función del nivel de luz en la habitación, así como de apagarlas cuando no detecte presencia. La creación de la aplicación proporciona una gran ventaja que va desde activar cualquier dispositivo con un solo clic en cualquier parte de la suite, hasta controlarlo desde cualquier lugar fuera de la ciudad.

En Zaragoza, los hoteles Fliggy y FlyZoo han incorporado nuevas tecnologías que les añaden valor (Li, 2021). Entre estas se incluyen los robots de servicio, la aplicación de realidad virtual (RV) para visualizar la habitación, el reconocimiento facial, el asistente inteligente con reconocimiento de voz y el sistema de Auto check-in.

En Santo Domingo, se ha integrado el uso de chatbots en los canales de comunicación de los hoteles, permitiendo proporcionar una experiencia más personalizada y atractiva al cliente, quien, a su vez, proporciona información de gran valor, la cual el hotel puede utilizar para mejorar la atención e impulsar las ventas (Contreras, 2021).

La demanda creciente de los asistentes virtuales y los beneficios que han reportado el empleo de los mismos en diversas instalaciones turísticas hacen necesario la implementación de esta tecnología en los establecimientos de nuestro país, debido a que puede traer un impacto directo y significativo en el ahorro de recursos, una prioridad importante ante las limitaciones económicas y comerciales producto del bloqueo económico y de la crisis por la que transita el país.

El objetivo de nuestro trabajo consiste en proponer las bases para la creación de un asistente de voz virtual para el entorno hotelero, enfocado en las características tecnológicas de nuestro país.

### Metodología

El método científico empleado durante la investigación, fue el deductivo, pues se analizó información sobre los asistentes de voz, su aplicación en instalaciones hoteleras y softwares utilizados en el campo de la automatización, para posteriormente definir las bases el asistente de voz deseado. Según la tipología, la investigación se puede caracterizar como:

- Aplicada: La aplicación práctica de los resultados busca mejorar la calidad de vida de los visitantes de los hoteles, aplicando tecnología avanzada y actualizada.
- Cualitativa: Se requirió de conocimientos sobre electrónica e informática aprendidos anteriormente, para poder definir las especificaciones que debía tener el dispositivo en cuanto al hardware y al software.
- Documental y de campo: Inicialmente se realizó una búsqueda de información en bases de datos oficiales como ResearchGate, empleando el buscador de Google como motor de búsqueda. Fueron seleccionados artículos en idioma inglés y español que hubieran sido publicados hace no más de cinco años, preferiblemente, para analizar los casos de éxito en los que se haya implementado un asistente de voz en una entidad turística. A partir del estudio de la literatura se definieron las características con las que debía cumplir el asistente. Luego, se requirió del trabajo práctico para elaborar el circuito según la funcionalidad de cada componente y para conocer la configuración la plataforma Home Assistant, según las funcionalidades que se necesitaban.
- Longitudinal: Durante la investigación se estudiaron tres variables fundamentalmente: requerimientos con los que debía cumplir el asistente para poder ser aplicado en cualquier instalación turística de Cuba, cómo debía estar

estructurado desde el punto de vista electrónico y con qué software debía contar el dispositivo para que realizara las funciones deseadas.

- Explorativa: Los asistentes virtuales de voz son ampliamente utilizados internacionalmente, pero en nuestro país no ocurre de esta manera, en caso contrario, es un tema bastante desconocido actualmente y la literatura de investigaciones a nivel de esta temática es muy escasa.

## Resultados

### Características Generales Del Asistente

A partir de los casos analizados y teniendo en cuenta que el asistente de voz se implementará en Cuba, se determinó que el mismo debe tener las siguientes características:

- Ser implementado con hardware y software libres. Estos resultan muy útiles y rentables al momento de realizar estos proyectos, ya que pueden ser manipulados y programados fácilmente, a la vez que no tienen un alto costo económico.
- Contar con un sistema offline. Para funcionar no necesitará tener acceso a Internet, pues hay que tener en cuenta que existen limitaciones para poder acceder a una buena conexión a Internet, lo que conllevaría que en ciertos lugares y momentos el sistema fuera totalmente inutilizable.
- Funcionar mediante comandos dados por voz sin necesidad de emplear el teléfono para ellos. De esta forma sería un asistente inclusivo que permitiría su utilización por personas que puedan presentar una discapacidad. Además, el micrófono del celular puede tener limitaciones al captar adecuadamente la voz del usuario, especialmente en entornos ruidosos y con mucho eco.

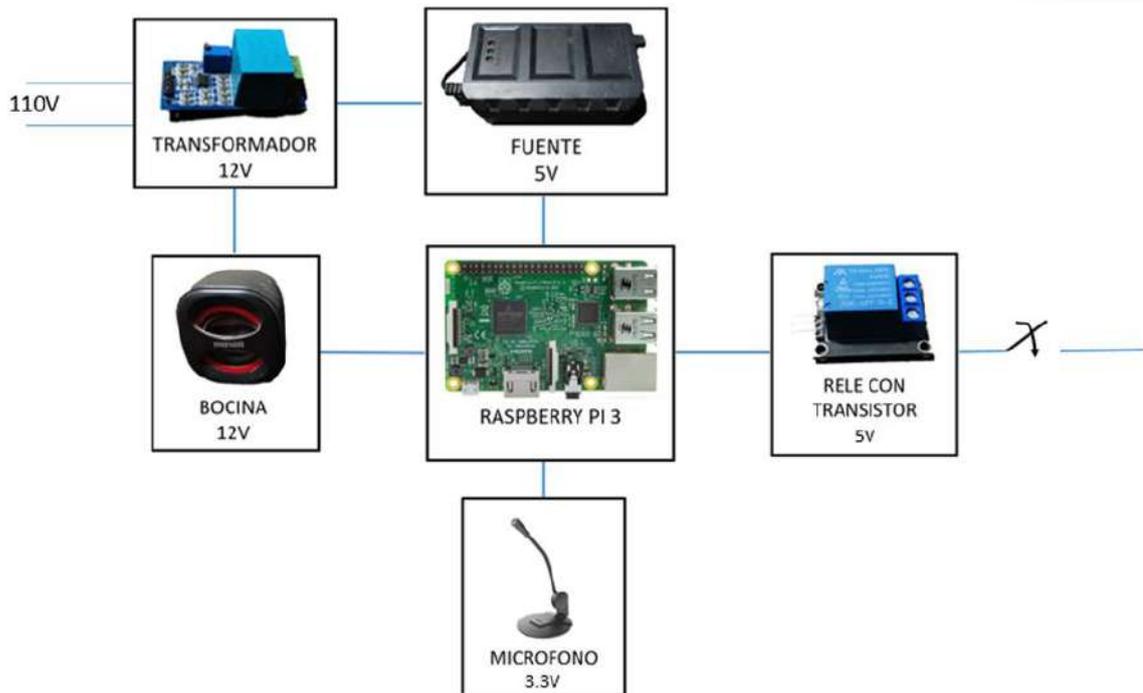
Inicialmente el dispositivo se desarrolla para ser implementado en las habitaciones de la instalación turística y actuar, en principio, sobre dispositivos que funcionan con accionamientos de encendido o apagado (ON/OFF). En su estructura debe contar esencialmente con un micrófono, para que el usuario dé las instrucciones al asistente; un componente que procese las órdenes que se dan y una bocina para que el usuario reciba información, mediante audio, de lo que está ocurriendo u orientaciones de lo que debe hacer.

### Hardware

En la figura 1 se muestran los componentes y la estructura que debe tener el asistente de voz.

**Figura 1**

*Estrcutrua del asistente de voz.*



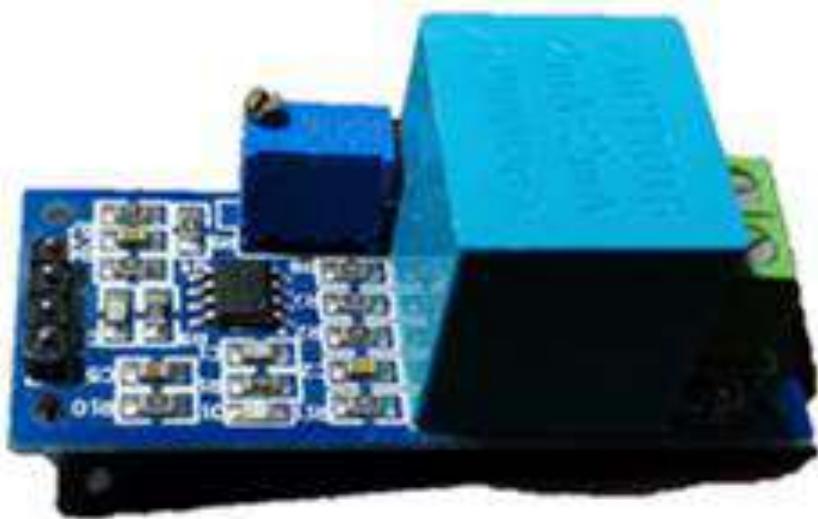
**Nota:** estructura electrónica del asistente de voz.

**Fuente:** Propia.

El sistema está diseñado para estar conectado directamente a la red eléctrica de la habitación en un lugar fijo. Es bueno analizar que la red eléctrica de nuestro país y del mundo funcionan con corriente alterna y que el sistema está diseñado para funcionar con corriente directa. Lo primero que se debe realizar es colocar un componente que transforme la corriente alterna de entrada en corriente directa, que es precisamente la función de un transformador, que se observa en la figura 2, que es el primer dispositivo que aparece conectado a la red eléctrica.

**Figura 2**

*Transformador*



**Nota:** Primer componente del asistente de voz.

**Fuente:** Propia.

El transformador, además de transformar la corriente, varía la tensión, pues el mismo se alimenta de 110V y a la salida genera 12V. Las bocinas y la fuente, que se muestran en las figuras 3 y 4 respectivamente, se conectan directamente al transformador debido a que requieren de una alimentación de 12V.

**Figura 3**

*Bocina*



**Nota:** Segundo componente del asistente de voz.

**Fuente:** Propia.

**Figura 4**

*Fuente de corriente*



**Nota:** Tercer componente del asistente de voz.

**Fuente:** Propia.

La fuente tiene la función de generar una tensión de 5V, que es la que requiere la Raspberry Pi 3, que aparece en la figura 5, para funcionar.

**Figura 5**

*Raspberry Pi 3*



**Nota:** Cuarto componente del asistente de voz.

**Fuente:** Propia.

La Raspberry es un dispositivo muy similar a la unidad central de procesamiento de una computadora (CPU por sus siglas en inglés), con las mismas funcionalidades, pero de menor tamaño. En este componente es donde se programa el software del asistente de voz, donde las órdenes dadas por voz se transforman en comandos y luego esos comandos ejecutan las acciones que desee el cliente. Al mismo se conectan las bocinas, el micrófono, que se puede ver en la figura 6 y el relé con transistor, que se observa en la figura 7.

### **Figura 6**

#### *Micrófono*



**Nota:** Quinto componente del asistente de voz.

**Fuente:** Sitio web de Carrefour.

**Figura 7***Relé con transistor*

**Nota:** Sexto componente del asistente de voz.

**Fuente:** Propia.

El relé tiene la función de poder apagar o encender el equipo en el que se instala, al igual que ocurre cuando se realiza manualmente al interruptor, según la orden que se le dé. Suponiendo que se coloque un relé en un interruptor de la luz, si se le da la orden de encender la luz, este cerrará el interruptor; de lo contrario, si se desea apagar, simplemente abrirá el interruptor. La intención de que el componente cuente con un transistor, radica en que el relé trabaja con 5V de entrada, por lo que se hace necesario, como se vio anteriormente, transformar la tensión de salida de la Raspberry de 3.3V, en la adecuada para que el elemento funcione. En el caso del micrófono, sí trabaja directamente con el voltaje de salida de la Raspberry. Debido a esto, ambos componentes se conectan directamente a esta.

### Software

Home Assistant es un software gratuito y abierto enfocado en la automatización de los hogares con gran seguridad (Davidson, 2023). Requiere de conexión a Internet solo al inicio de su configuración, pero no durante su uso posterior. Además, el software cuenta con todas las aplicaciones necesarias para la constitución de un hogar inteligente permitiendo su control desde una única interfaz web. Home Assistant constituye la opción ideal para la propuesta del asistente de voz, ya que puede ser utilizado de manera offline,

a la vez que sus prestaciones lo convierten en una solución fiable, flexible y más segura que otros asistentes actuales que funcionan de manera online.

Home Assistant será el software que se instale y configure para el funcionamiento del asistente y cuya programación se realiza en la Raspberry.

El primer paso consiste en grabar la imagen de Home Assistant OS en la tarjeta microSD de la Raspberry. Para ello se debe descargar e instalar en el ordenador el software Raspberry Pi Imager. Se prosigue a conectar la tarjeta microSD en el lector de tarjetas de la computadora, para luego escribir en esta, mediante el software, el sistema operativo de Home Assistant. Se desconecta la tarjeta y se introduce en la Raspberry, donde se puede instalar directamente de la imagen copiada.

Al iniciar por primera vez Home Assistant, se tiene que configurar de manera online por medio de cable Ethernet y puede demorar un tiempo. Las próximas veces que se ejecute el programa no se necesitará de conexión a Internet y solo tardará pocos minutos para poder ser usado. Una vez iniciado el software se realizan los primeros pasos de la configuración para luego proceder a la creación de la cuenta de Asistente Domiciliario. Seguidamente aparecerá la opción de configurar los dispositivos que se detectaron, aunque se seleccionará la opción de omitir, debido a que en Cuba no es común contar con equipos inteligentes que son los que se detectan automáticamente por el software, por lo que se procede a la automatización de los mismo.

Una de las bondades de Home Assistant es que es una plataforma de código abierto, lo que permite que el usuario, empleando lenguajes de programación como Python, programe a su antojo el control de los dispositivos de que desee.

Retomando el caso del interruptor. Las principales librerías que se emplearán serán PyAudio, SpeechRecognition y pyttsx3. PyAudio permite la entrada o salida de audio que se harán por medio del micrófono y las bocinas respectivamente. SpeechRecognition posibilita que las órdenes dadas por voz se procesen y transformen en texto. En dependencia de la orientación, se accionará el relé para encender o apagar la luz. La información sobre la ejecución correcta o no de la acción se encuentra en forma de texto (código de programación), la cual se transforma en audio para que tenga salida mediante las bocinas, debido a la inclusión de biblioteca pyttsx3 que brinda dicha posibilidad. De esta forma queda completamente configurado el software para el funcionamiento del asistente de voz sobre un interruptor de la luz, que también es aplicable a todos los dispositivos que funcionan con este principio.

## Conclusiones

- Se definieron las bases del asistente de voz para el entorno hotelero determinando las características generales que debe presentar y cumplir, el hardware con el que debe contar, así como el software idóneo con el que debe trabajar.
- El asistente de voz tiene que ser implementado con hardware y software libres y que funcionen sin necesidad de tener acceso a Internet, a la vez que sea ejecutado mediante comandos por voz sin necesidad de emplear el teléfono celular.
- Inicialmente el sistema está diseñado para funcionar sobre dispositivos que funcionan solamente por el principio de encendido/apagado.
- En el caso del hardware, contará estructuralmente con un transistor, unas bocinas, una fuente, una Raspberry, un micrófono y un relé con transistor.
- Se empleará como software la plataforma Home Assistant debido a su flexibilidad, gratuidad y prestaciones que brinda, el cual será instalado y configurado en la Raspberry.
- La propuesta se diseñó para dispositivos no inteligentes debido a que son los más comunes en Cuba. Para ello se hizo uso de la posibilidad que brinda Home Assistant de control sobre los dispositivos que se deseen mediante la programación en lenguaje Python empleando las bibliotecas PyAudio, SpeechRecognition y pyttsx3; que posibilitan la entrada y salida de audio, la conversión de audio a texto y viceversa.

## Conflicto de intereses

Los autores declaramos que no existen conflictos de intereses en relación con el artículo presentado.

## Referencias Bibliográficas

- Adaime, I. (2011). *Kasparov vs. Deep Blue : la conflictiva relación hombre máquina* [Tesina, Universidad de Buenos Aires].  
<https://www.bing.com/search?q=Kasparov+vs.+Deep+Blue%3A+la+conflictiva+relaci%C3%B3n+hombre+m%C3%A1quina&qs=n&form=QBRE&sp=-1&lq=0&pq=kasparov+vs.+deep+blue%3A+la+conflictiva+relaci%C3%B3n+hombre+m%C3%A1quina&sc=0-62&sk=&cvid=3B0073847B82419AB7CD2C4E926D4B0D&ghsh=0&ghacc=0&ghpl=>
- Barbieri, P. (2020). *Adopción de asistentes virtuales inteligentes a través de la comercialización de altavoces inteligentes en Argentina* [Maestría, Universidad de San Andrés].  
<https://www.bing.com/ck/a?!&&p=089c596c0291f252JmltdHM9MTcwNTI3Nj>

<https://www.bing.com/ck/a?!&&p=668834f21a8457cbJmltdHM9MTcwNTI3NjgwM CZpZ3VpZD0xMzcyMDc0MC1mODVjLTZhOWUtMmU0Mi0xNGJkZjk0MDZiNWQmaW5zaWQ9NTE4NQ&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=13720740-f85c-6a9e-2e42-14bdf9406b5d&psq=Adopci%C3%B3n+de+asistentes+virtuales+inteligentes+a+trav%C3%A9s+de+la+comercializaci%C3%B3n+de+altavoces+inteligentes+en+Argentina.&u=a1aHR0cHM6Ly9yZXBvc2l0b3Jpby51ZGVzYS5lZHUuYXlvanNwdWkwYml0c3RyZWFTLzEwOTA4LzE4Njc1LzEvJTVCUCU1RCU1Qlc1NUQIMjBnLiUyMEdlcyUyMEJhcmJpZXJpJTJDJTlwUGFibG8lMjBHYXN0JUMzJUJzbi5wZGY&ntb=1>

Contreras, L. (2021). *Impacto operacional de la implementación de asistentes virtuales en la hotelería post Covid-19 en Santo Domingo* Santo Domingo: Universidad Iberoamericana (UNIBE)].

<https://repositorio.unibe.edu.do/jspui/handle/123456789/812>

Davidson, A. (2023). *What is Home Assistant, how does it work, and what do you need to get started?* Retrieved 29/06 from <https://www.pocket-lint.com/what-is-home-assistant-how-does-it-work/>

Goorich, J. (2021). *How IBM's Deep Blue Beat World Champion Chess Player Garry Kasparov*. Retrieved 29/06 from <https://spectrum.ieee.org/how-ibms-deep-blue-beat-world-champion-chess-player-garry-kasparov>

Hernández, M. M. (2007). ELIZA: cuarenta años de terapias virtuales. *Revista de Historia de la Psicología*, 28, 67-76, Article 2.  
<https://www.bing.com/ck/a?!&&p=668834f21a8457cbJmltdHM9MTcwNTI3NjgwM CZpZ3VpZD0xMzcyMDc0MC1mODVjLTZhOWUtMmU0Mi0xNGJkZjk0MDZiNWQmaW5zaWQ9NTE4Nw&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=13720740-f85c-6a9e-2e42-14bdf9406b5d&psq=ELIZA%3A+cuarenta+a%C3%B1os+de+terapias+virtuales&u=a1aHR0cHM6Ly9qb3VybmFscy5jb3BtYWRyaWQub3JnL2hpc3RvcmlhL2FyY2hpdm9zL2ZpY2hlcml0c3RyZWFTLzEwOTA4LzE4Njc1LzEvJTVCUCU1RCU1Qlc1NUQIMjBnLiUyMEdlcyUyMEJhcmJpZXJpJTJDJTlwUGFibG8lMjBHYXN0JUMzJUJzbi5wZGY&ntb=1>

Li, Y. (2021). *Hoteles inteligentes y nuevas tecnologías aplicadas en la industria hotelera. Estudio del caso de FlyZoo Hotel* [Maestria, Universidad de Zaragoza]. <https://zagan.unizar.es/record/106337?ln=es>

Lieberman, M. Y., & Wayne, C. (2020). Human Language Technology. *AI Mag.*, 41, 22-35.

Martín, P. J., & Allende, J. S. (2015). DE ELIZA A SIRI: LA EVOLUCIÓN. *Tecnología y desarrollo*, 13.

<https://www.researchgate.net/publication/275824572> De Eliza a Siri la evolución

Meléndez, R. P., Herrera, A., Pérez, J. L., & Padrón-Gómez, A. (2000). *EL MODELO NEURONAL DE McCULLOCH Y PITTS. Interpretación Comparativa del Modelo XV CONGRESO NACIONAL DE INSTRUMENTACIÓN*, Guadalajara Jalisco, México.

<https://www.researchgate.net/publication/343141076> EL MODELO NEURONAL DE McCULLOCH Y PITTS Interpretación Comparativa del Modelo

Ornelas, F. A. G. (2020). *Diseño e implementación de un asistente virtual (chatbot) para ofrecer atención a los clientes de una aerolínea mexicana por medio de sus canales conversacionales* [Maestría,

[https://infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1027/402/1/INFOTEC\\_MGITIC\\_FAGO\\_27082020.pdf](https://infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1027/402/1/INFOTEC_MGITIC_FAGO_27082020.pdf)

Rodríguez, C. J. Z., Macías, J. A. P., & Ramos, M. M. M. (2021). Diseño de un sistema inmóvil para un hotel en la ciudad de Guaranda aplicando HDL buspro. *Polo del Conocimiento*, 6, 478-495, Article 11.

<https://doi.org/10.23857/pc.v6i11.3283>

Teixeira, D. C. A. (2022). *ANICE : AN ARTIFICIAL NEURO-LINGUISTIC INTERACTIVE COMPUTER ENTITY* [Master, NOVA University Lisbon].

[https://run.unl.pt/bitstream/10362/151103/1/Teixeira\\_2022.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/151103/1/Teixeira_2022.pdf)

Turing, A. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 49(236), 433-460.

<http://www.cs.princeton.edu/~chazelle/courses/BIB/turing-intelligence.pdf>

Ureña, Á. A. D., & Rodríguez, E. J. I. (2023). *Propuesta de implementación para el uso de inteligencia artificial y apps de mensajería para mejorar la calidad de servicio en atención al cliente enfocado al área de habitaciones y gestión de reservas del hotel Selina*

[Tesis de titulación, Universidad de Cuenca].

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/42617/1/Trabajo-de-Titulaci%C3%B3n.pdf>

Vidal, A. E. (2007). ALAN TURING Y EL NACIMIENTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL. *Antena de telecomunicación*, 45-45, Article 167.

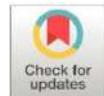
<https://www.bing.com/ck/a?!&&p=7b42697881ed0331JmltdHM9MTcwNTI3NjgwMCZpZ3VpZD0xMzcyMDc0MC1mODVjLTZhOWUtMmU0Mi0xNGJkZjZk0MDZiNWQmaW5zaWQ9NTE5Nw&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=13720740-f85c-6a9e-2e42->



## Eficacia de doxiciclina frente a doxiciclina-metrodinazol y drenador celular® en fase clínica aguda en perros con erliquia

*Efficacy of doxycycline against doxycycline-metronidazole and cell drainer® in the acute clinical phase in dogs with ehrlichia*

- <sup>1</sup> José Luis Moncayo Paz  <https://orcid.org/0009-0005-5219-7153>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[jose.moncayo.92@est.ucacue.edu.ec](mailto:jose.moncayo.92@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Darwin Rafael Villamarín Barragán   
Maestría en Medicina Veterinaria, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.  
[darwin.villamarin@ucacue.edu.ec](mailto:darwin.villamarin@ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 20/12/2023

Revisado: 21/01/2024

Aceptado: 05/02/2024

Publicado: 01/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2920>

### Cítese:

Moncayo Paz, J. L., & Villamarín Barragán, D. R. (2024). Eficacia de doxiciclina frente a doxiciclina-metrodinazol y drenador celular® en fase clínica aguda en perros con erliquia. *Conciencia Digital*, 7(1.2), 77-93. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2920>



*CONCIENCIA DIGITAL*, es una revista multidisciplinar, **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://concienciadigital.org>

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

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras claves:**

Garrapatas  
Erliquia  
Ehrlichiosis canina  
Inmunocromatografía

**Keywords:**

ticks  
Erliquia  
canine ehrlichiosis  
Immunochromatography

**Resumen**

**Introducción.** La Ehrlichiosis canina se define como una enfermedad hemoparasitaria causada por bacterias Gram negativas. Estas bacterias se dirigen a las células diana de los leucocitos, pertenecientes tanto al grupo de los granulocitos como a los agranulocitos. La enfermedad se transmite a los perros a través de garrapatas. En cuanto a la sintomatología que presentan los pacientes afectados por esta bacteria, se clasifica en leves, agudos y crónicos. **Objetivo.** Este estudio tiene como objetivo el comparar el efecto de la *doxiclina* frente a *doxiclina + metrodinazol + drenador celular* en fase clínica agudas en perros con *erliquia* que asistieron a la Clínica Veterinaria JM. **Metodología.** Para el desarrollo de este artículo científico, se plantea el método de investigación experimental de Métodos transversales y técnicas de observación de leucogramas, signos clínicos de cada canino de la clínica para valores cualitativos, los instrumentos de investigación serán de forma comparativa y el universo de estudio corresponderá a 20 perros para el tratamiento 1 y 20 perros con tratamiento 2, se utilizaron estadística descriptiva para el tratamiento de los datos. **Resultados.** Se logró determinar que con el tratamiento 2 hubo 16 mascotas que obtuvieron resultados satisfactorios mientras que con el tratamiento 1 solo 10 mascotas obtuvieron buenos resultados. **Conclusión.** Tras la recopilación de datos, se considera válida dicha hipótesis, ya que los resultados estadísticos evidenciaron la mayor eficacia del tratamiento T2 en comparación con el tratamiento T1. **Área de la ciencia:** Medicina veterinaria, enfermedades infecciosas, medicina interna etc.

**Abstract**

**Introduction.** Canine Ehrlichiosis is defined as a hemoparasitic disease caused by Gram-negative bacteria. These bacteria target the target cells of leukocytes, belonging to both the granulocyte and agranulocyte groups. The disease is transmitted to dogs through ticks. Regarding the symptoms presented by patients affected by these bacteria, they are classified as mild, acute, and

---

chronic. **Aim.** This study aims to compare the effect of doxycycline versus doxycycline + metrodinazole + cell drainer in the acute clinical phase in dogs with erlichia that attended the JM Veterinary Clinic. **Methodology.** For the development of this scientific article, the experimental research method of cross-sectional methods and observation techniques of leukograms, clinical signs of each canine in the clinic is proposed for qualitative values, the research instruments will be comparative and the study universe It will correspond to 20 dogs for treatment 1 and 20 dogs with treatment 2, descriptive statistics were used to process the data. **Results.** It was determined that with treatment 2 there were 16 pets that obtained satisfactory results while with treatment 1 only 10 pets obtained satisfactory results. **Conclusion.** After data collection, this hypothesis is considered valid since the statistical results showed the greater effectiveness of treatment T2 compared to treatment T1. **Science area:** Veterinary medicine, infectious diseases, internal medicine.

---

## Introducción

La Ehrlichia canis fue identificada inicialmente como Rickettsia canis. Durante la guerra de Vietnam, esta enfermedad fue responsable de la pérdida de cientos de caninos militares. Se clasifica como una infección bacteriana y es bastante común en los análisis veterinarios.

Según Pérez-Trallero & Vicente (2010), la Ehrlichia canis se transmite a través de garrapatas por vía transtadial, descartando la vía transovárica. Esto indica que la infección se origina durante la alimentación de las garrapatas en un hospedador infectado. Pérez-Trallero & Vicente (2010), clasifica la enfermedad en tres fases: aguda, subclínica y crónica.

El tratamiento para esta enfermedad implica protocolos con doxiciclina durante las fases agudas, que son menores a 3 semanas. Sin embargo, a partir del año 2022 y en consonancia con la falta de eficacia demostrada, se ajustó la recomendación. De acuerdo con el consenso del Grupo de Estudio de Enfermedades Infecciosas del American College

of Veterinary Internal Medicine (ACVIM), se sugiere el uso de doxiciclina durante 28 días, con una dosis de 10 mg/kg administrados por vía oral (Monsalve et al., 2017).

La doxiciclina, es un compuesto sintético anfotérico del grupo de las tetraciclinas que se degrada en medios marcadamente alcalinos o ácidos. Como las demás tetraciclinas, es un fármaco bacteriostático con un amplio espectro de acción, incluyendo microorganismos del orden Rickettsiales, Mycoplasmas y Chlamidiales (Monsalve et al., 2017).

Tasayco et al. (2016), informan un estudio comparativo de tratamientos de tetraciclina clorhidrato y tetraciclina sintética (doxiciclina), en perros positivos a *erliquia canis*, se formaron 3 conjuntos de 10 caninos, siendo T0 la denominación del grupo control, además se nombró como T1 al grupo que se le trató con *Doxiciclina* oral, y T2 al grupo al que se le administró tratamiento con Tetraciclina clorhidrato inyectable, el periodo de tratamiento se planteó en 21 días. Posteriormente al tiempo establecido se realizó la prueba con el Kit de *Anigen* nuevamente, donde se obtuvo como resultado que el 73.3% se mantenía positivo a *Ehrlichia canis*, por lo que se considera que se debió al poco tiempo de tratamiento, el cual se considera insuficiente (21 días), así también se observó la inexistencia de diferencias importantes entre los tratamientos (T1 y T2); además, se encontró que los caninos resultantes positivos en su mayoría habitan dentro de casa, acerca de sus propietarios su nivel socioeconómico se aprecia como medio a bajo, sus respectivos estados de salud se consideraron como buenos; también se apreciaba que en no les aplicaban desparasitación externa, con lo expuesto se concluye que, en el presente estudio, los dos tratamientos dieron resultados similares, con la presencia de una efectividad del 13.3%, durante su aplicación

La incidencia en las alteraciones de la mucosa gástrica en caninos de trabajo previamente diagnosticados con *ehrlichiosis* canina, los cuales fueron sometidos a tratamiento con doxiciclina en Medellín ciudad de Colombia, acerca de la evolución de *ehrlichiosis* canina, en una población de 15 de 19 pacientes detectados como positivos de una población total de 55; los aspectos y síntomas evaluados fueron arcadas, reflujo, vómito y diarrea; en un periodo de 28 días, para lo que se consideraron las etapas durante y después de llevarse a cabo el tratamiento con doxiciclina oral. Además, se realizó un estudio descriptivo, en donde la raza más representativa es rottweiler con 57,8%, con una edad promedio de 57 meses, el 63,15% de los pacientes analizados fueron machos; además de un porcentaje del 79% de pacientes positivos en serología, no existió la presencia de reflujo en ninguno paciente durante el proceso respectivo del mes de evaluación, en consideración a 3 de los pacientes, que representan un 20% presentaron un episodio de diarrea y arcadas; 2 de ellos que representan el 13% presentaron vómito. Gracias a este estudio, el cual suministra información importante sobre los posibles cambios físicos que podrían presentar los pacientes al someterse a tratamientos prolongados con doxiciclina oral, sin embargo, existe la necesidad en requerimiento de

más estudios, de tipo descriptivo y prospectivo para conocer con mayor certeza los efectos.

McCown et al. (2016), considera que los perros que han sido infectados por enfermedades vectoriales como mosquitos y garrapatas se convierten en fuentes adecuadas para enfermedades zoonóticas.

Se espera mediante la evaluación del efecto de la *doxiciclina* frente a *doxiciclina+metronidazol* y *drenador* celular en fase clínica aguda en perros con *erliquia* en clínica veterinaria JM en la ciudad de Babahoyo, fundamentar la eficacia de la unión de la doxiciclina con el metronidazol y el drenador celular ante la doxiciclina en el tratamiento de los caninos que dieron positivo a *Erliquia*.

### *Erliquia*

La *Ehrlichiosis monocítica* canina (EMC), también conocida con nombres como *pirexia hemorrágica*, *pancitopenia* tropical canina, trastorno hemorrágico, es una enfermedad transmitida por garrapatas causada por la bacteria *Ehrlichia*, es inmunodepresora, de curso evolutivo crónico, causada generalmente por bacterias Gram negativas *rickettsias* intracelulares, pertenecientes al género *Erhlichia spp* y *Anaplasma*, las cuales tienen una conformación variada (*cocoides - elipsoidales*) con un grosor de 0,5  $\mu$ m, fijadas adentro de las plaquetas y los leucocitos, con aspecto de mórula por las inclusiones *intracitoplasmáticas*; para estos microorganismos es necesario un artrópodo (garrapatas) como vector para transmitirse y un mamífero como reservorio, resultando las garrapatas de géneros *Ixodes spp.* y *Rhipicephalus spp.*, las más comunes; también pueden transmitirse por medio de transfusiones sanguíneas de un mamífero infectado a otro de condiciones susceptibles o a través de fómites (Moncayo, 2022).

### Patogénesis de la erliquia

La infección del canino se manifiesta cuando las garrapatas infectadas se alimentan, de esta manera sus secreciones salivales entran en contacto con la sangre y contaminan el sitio donde se alimenta. La saliva de la garrapata contiene gran variedad de moléculas antiinflamatorias, anticoagulantes e inmunoreguladoras, las mismas que facilitan la transmisión y adquisición del patógeno.

### *Tratamiento de Erliquia*

“Para detectar la enfermedad se aplica el kit de prueba “Anigen Rapid E. canis Ab”, que es un inmuno ensayo cromatográfico para la detección cualitativa de anticuerpos de *Ehrlichia canis* en suero, plasma o sangre total canina (Kit del Test Rápido Anigen para E. canis Ab)” (Tasayco et al., 2016).

De las tetraciclinas, la *doxiciclina* es considerada el antibiótico de elección a utilizarse para las infecciones *ricketsiales* (Gutiérrez et al., 2016).

El tratamiento de elección es doxiciclina (5mg/kg/12 h o 10 mg/kg/24 h) durante 4 semanas, generalmente, dentro de pocos días se produce una mejoría clínica, como opción se puede combinar con imidocarb aunque en algunos casos no es efectivo, las *quinolonas* son menos efectivas que la doxiciclina según algunos estudios publicados y no se consideran de primera elección, en casos de afectación neurológica o factores inmunomediador se utiliza corticosteroides a 1-2 mg/kg/24h (Madrigal, 2016).

### *Doxiciclina*

En opinión de Monsalve et al. (2017), la doxiciclina es un antimicrobiano bacteriostático perteneciente a la familia de las tetraciclinas sintéticas que se ha usado por vías oral en pequeñas especies desde hace más de 4 décadas, debido a su alta capacidad de disolverse o mezclarse con soluciones lipídicas en comparación con los otros grupos de tetraciclinas, esta contiene un mayor volumen de reparto que le permite una mejor implantación en los tejidos, en consideración a su alto porcentaje de adherirse a las proteínas plasmáticas, se aprecia como un antibiótico que se utiliza en el tratamiento de diversas infecciones caninas, incluidas las ocasionadas por *Ehrlichia canis*, *anaplasma*, problemas respiratorios, estomatitis, diarreas, gingivitis e infecciones en aparato genitourinario, para la que se recomienda un régimen por un lapso de tiempo de 28 días.

### *Uso de la doxiciclina*

Para Pérez-Trallero & Vicente (2010), la doxiciclina, no altera la flora bacteriana tanto como las tetraciclinas de corta duración; es más eficaz que la tetraciclina para tratar la ehrlichiosis canina, ya que penetra adecuadamente en las células. Como no se elimina por vía renal, se puede recomendar en pacientes con insuficiencia renal; Es importante señalar que irrita el estómago, por lo que se debe administrar con el alimento.

### *Beneficios de la doxiciclina*

Es un antibiótico bacteriostático ya que inhibe la síntesis proteica de microorganismos sensibles, tiene un amplio espectro de acción antimicrobiana, actuando sobre bacterias aerobias y anaerobias Gram-positivas y Gram-negativas, clamidias, rickettsias, espiroquetas, micoplasmas y algunos protozoos. La doxiciclina, en comparación con otras tetraciclinas, es más lipofílica, lo que resulta en una mayor penetración tisular, mayor penetración intracelular, mayores volúmenes de distribución y mejores propiedades antimicrobianas (Cruz, 2023).

### Dosis

La dosis de doxiciclina vía oral que frecuentemente se les administra a los perros es de 10 mg por cada kilogramo del perro. Otra posibilidad es administrar 5 mg por cada kilogramo del perro cada 12 horas. La dosis la ajustará el veterinario en cada caso en particular (Navas, 2019).

### *Efectos Secundarios de la Doxiciclina*

En opinión de González (2021), la doxiciclina influye de manera negativa en el crecimiento y desarrollo óseo de los animales, además las tetraciclinas de administrarse en las últimas 2-3 semanas de gestación a la madre o durante las primeras semanas de vida en los cachorros puede colorear los dientes. En este aspecto cabe indicar que la doxiciclina parece provocar efectos secundarios que las demás tetraciclinas, debido a que esta se une menos al calcio.

### *Vía de Eliminación*

Para Monsalve et al. (2017), la doxiciclina, a diferencia de las otras tetraciclinas, se elimina por mecanismos diferentes a la vía renal. En algunos estudios se han reportado concentraciones de doxiciclina en bilis cercanas a 50 µg/ml (25 veces superior a las concentraciones plasmáticas obtenidas). Así también la eliminación de la doxiciclina por vía urinaria es del 20%, donde el 75% de la doxiciclina pasa por la sangre hacia el lumen intestinal por medio de difusión pasiva, y otro 5% desde la bilis para posteriormente ser excretada por las heces, irrita el estómago, por lo que se debe administrar con el alimento.

### *Metrodinazol*

El metronidazol es un fármaco antibacteriano y antiparasitario sintético perteneciente a la clase de los nitroimidazol que se utiliza en la práctica clínica desde hace más de 35 años. Su indicación original era para el tratamiento de infecciones causadas por *Trichomonas vaginalis*, pero con el tiempo su ámbito de acción se ha ampliado y actualmente se utiliza para tratar una variedad de infecciones causadas por diferentes tipos de organismos. El metronidazol fue aprobado originalmente para uso humano en 1963 por la Administración de Medicamentos y Alimentos de los EE. UU. (FDA) y está disponible en formulaciones orales, parenterales, vaginales y tópicas (Montes, 2019). Bandesky & Menéndez (2001), considera que El MTZ es un inhibidor del CYP2C9 por lo que puede bloquear el metabolismo de los sustratos de esta isoenzima como son la tolbutamida, la S-warfarina, la fenitoína, el ibuprofen y el flurbiprofen.

### *Inmunocromatografía*

La prueba de inmunocromatografía se basa en el principio de reacción antígeno-anticuerpo. Cuando un antígeno está presente en una muestra, se une a anticuerpos

específicos que están inmovilizados en la tira reactiva. Los anticuerpos están conjugados con nano partículas de oro que producen una señal visible cuando se unen al antígeno. La tira reactiva también contiene una línea de control que confirma la validez de la prueba. La línea de control contiene anticuerpos que se unen a las nano partículas de oro, produciendo una señal visible que indica que la prueba está funcionando correctamente. Las nano partículas de oro desempeñan un papel fundamental en la prueba al amplificar la señal y hacerla visible a simple vista.

### *Tratamientos de erlichia comunes*

El tratamiento de Erlichia en caninos implica una variedad de opciones, que incluyen antibióticos, cuidados de apoyo y transfusiones de sangre. La doxiciclina es el antibiótico más utilizado para el tratamiento de Erlichia, que se administra durante varias semanas. Los cuidados de apoyo, como la fluidoterapia y el control del dolor, también son esenciales para controlar los síntomas de Erlichia. En casos graves también pueden ser necesarias transfusiones de sangre. Si bien estos tratamientos son generalmente efectivos, pueden tener efectos secundarios como vómitos, diarrea y daño hepático. Además, algunas cepas de Erlichia han desarrollado resistencia a los antibióticos, lo que dificulta el tratamiento.

El hecho de que adquieran una mayor liposolubilidad les permite insertarse en gran medida en las células, lo que favorece una persistencia más prolongada de estos componentes frente a Ehrlichia, una bacteria intracelular obligada. Aunque la doxiciclina también está disponible por vía intravenosa, la distribución de estos componentes se realiza por vía oral. Se instauró un nuevo tratamiento a base de doxiciclina (10mg/Kg/24), dipropionato de imidocarb (5 mg/kg) y el uso de glucocorticoide (prednisolona y dexametasona) a dosis 1-2mg repitiendo la administración de estos dos últimos fármacos a los 15 días (Madrigal, 2016).

- Nuevo tratamiento para Ehrlichia
- Metronidazol 10mg /kg/24 horas /15 días
- Doxiciclina 5mg/kg/12 horas por 4 semana mínimo
- Drenador celular dar a tomar 2 veces al día.

### **Metodología**

Esta investigación es de tipo experimental, realizada mediante observación, la investigación y el uso de leucogramas se realizó en perros jóvenes positivos a Ehrlichia canis y se administrará dos tratamientos, doxiciclina y doxiciclina y doxiciclina + metrodinazol + drenador celular para tener una nueva prescripción para erlichia y de esa manera ver la eficacia en el tiempo de recuperación en el grupo1 y grupo 2.

La investigación se realizó en perros adultos de 15 - 22 meses positivos a erliquia en fase aguda, se utilizó 2 tipos de tratamiento para Ehrlichia en la clínica veterinaria JM de la ciudad de Babahoyo de la provincia de los Ríos. Se utilizó una muestra de 40 perros, que se distribuyeron en 2 grupos: el primer grupo de 20 perros se le suministró doxiciclina a dosis de 10mg/kg/24 h. Al segundo grupo se le administró vía oral doxiciclina 10 mg/kg/24 horas + metrodinazol 10mg/kg/24 horas + drenador celular 3cc/24 horas. Se evaluó la eficacia de los tratamientos, además en qué tratamiento se tuvo mayor recuperación en las biometría y apetito y pronostico del paciente. Para el análisis de datos se utilizó la prueba de Chi - Cuadrado con los 2 grupos de tratamientos distintos, mediante programas estadísticos (SPSS).

### Resultados

Como se muestra en la tabla 1, concerniente a los monocitos altos, donde en comparativa del tratamiento T1 frente a T2, si hubo diferencia significativa debido al p valor obtenido, el cual es menor a 0,05. Que el tratamiento 2 si influye para que los monocitos estén altos o normales

**Tabla 1**

*Contingencia, frecuencia absoluta, monocitos altos*

Tratamiento T2	Tratamiento T1	NO	SI	Total
No	No	0	4	4
Si	No	6	0	6
Si	Si	10	0	10
Total	Total	16	4	20

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	20,00	2	< 0,0001
Chi Cuadrado MV-G2	20,02	2	< 0,0001
Coef. Conting. Cramer		0,71	
Coef. Conting. Pearson		0,71	

Como se observa en la tabla 2, concerniente a los leucocitos altos, donde en comparativa del tratamiento T1 frente a T2, si existe una significativa diferencia, debido al p valor obtenido, el cual es menor a 0,05.

**Tabla 2**

*Contingencia frecuencia absoluta, leucocitos altos T1*

Tratamiento T2	Tratamiento T1	NO	SI	Total
No	No	4	0	4

**Tabla 2**

*Contingencia frecuencia absoluta, leucocitos altos T1 (continuación)*

Tratamiento T2	Tratamiento T1	NO	SI	Total
Si	No	6	0	6
Si	Si	0	10	10
Total	Total	16	10	20

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	20,00	2	< 0,0001
Chi Cuadrado MV-G2	27,73	2	< 0,0001
Coef. Conting. Cramer	0,71		
Coef. Conting. Pearson	0,71		

Como se muestra en la tabla 3, concerniente al apetito, donde los resultados de la comparativa del tratamiento T1 frente a T2, también obtuvo un p valor menor a 0,05, lo que representa diferencias considerables entre ambos tratamientos.

**Tabla 3**

*Contingencia frecuencia absoluta, apetito T1*

Tratamiento T2	Tratamiento T1	NO	SI	Total
No	No	2	2	4
Si	No	6	0	6
Si	Si	1	9	10
Total	Total	9	11	20

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	12,32	2	< 0,0021
Chi Cuadrado MV-G2	15,48	2	< 0,0004
Coef. Conting. Cramer	0,56		
Coef. Conting. Pearson	0,62		

En la tabla 4 / figura 1 / figura 2, se representa los datos obtenidos del hemograma de la población al inicio de los tratamientos, para la respectiva valoración de la efectividad al finalizar la dosificación planteada.

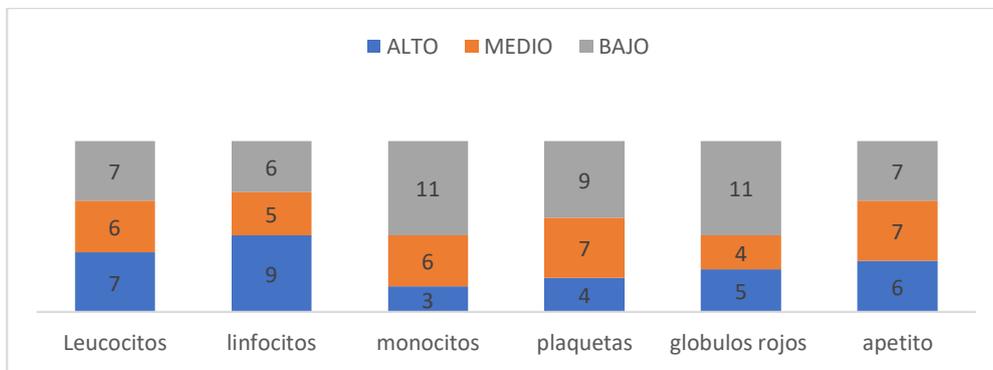
**Tabla 4**

*Día 1 inicio de los tratamientos*

	Tratamiento 1			Tratamiento 2		
	ALTO	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Leucocitos	7	6	7	7	6	7
linfocitos	9	5	6	9	5	6
monocitos	3	6	11	5	4	11
plaquetas	4	7	9	4	6	10
globulos rojos	5	4	11	3	6	11
apetito	6	7	7	6	7	7

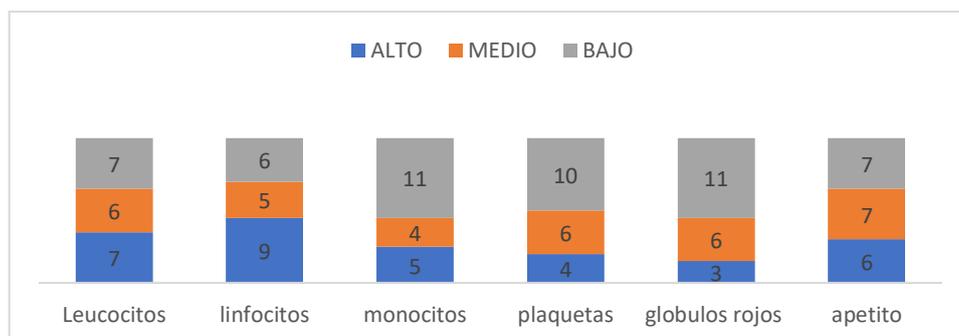
**Figura 1**

*Día 1 tratamiento T1*



**Figura 2**

*Día 1 tratamiento T2*



De acuerdo con como observa en la tabla 5 / figura 3 / figura 4, correspondientes a los resultados de los hemogramas que se realizó a la población de prueba, posterior a la

aplicación del tratamiento propuesto, en donde se constata que 10 tratamientos en el T1 responden a los 15 días y 16 tratamientos responden el T2 al término del mismo tiempo.

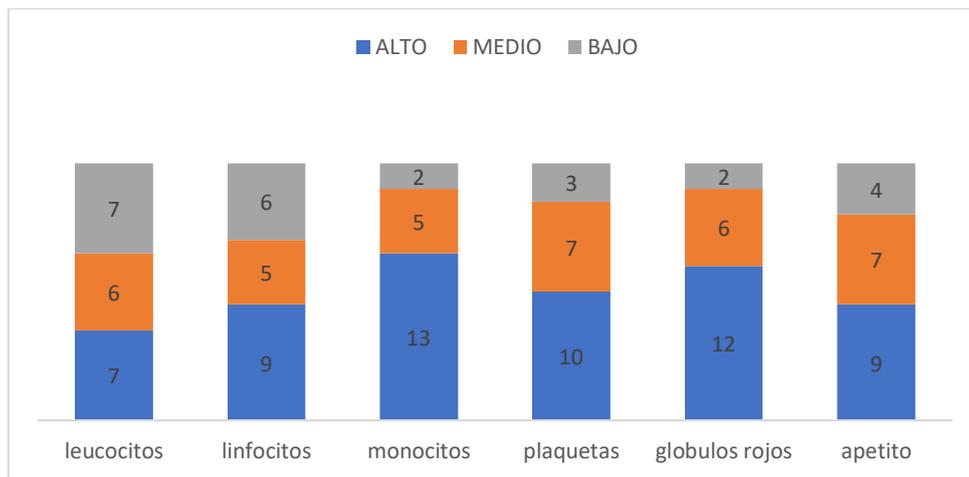
**Tabla 5**

*Día 15 final de los tratamientos*

	Día 15					
	Tratamiento 1			Tratamiento 2		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
leucocitos	7	6	7	1	15	4
linfocitos	9	5	6	4	12	4
monocitos	13	5	2	1	18	1
plaquetas	10	7	3	3	16	1
globulos rojos	12	6	2	1	18	1
apetito	9	7	4	2	17	1

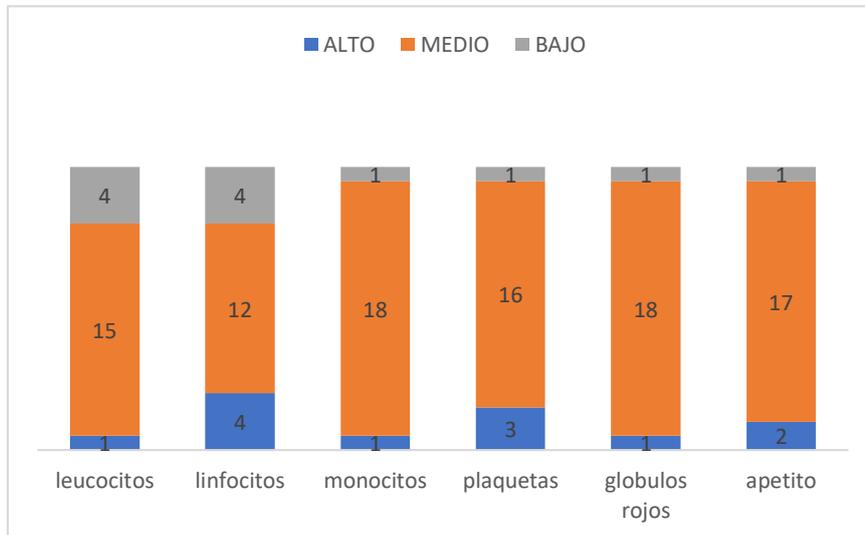
**Figura 3**

*Día 15 tratamiento T1*



**Figura 4**

*Día 15 tratamiento T2*



Como se observa en la tabla 6 cruzada se puede determinar que con el tratamiento dos hubo 16 mascotas que obtuvieron resultados buenos mientras que con el tratamiento uno solo 10 mascotas obtuvieron buenos resultados.

**Tabla 6**

*Cruzada día 15 tratamientos*

		Tratamiento 1	Tratamiento 2	
Dia 15	No Funciono	10	4	14
	Funciono	10	16	26
Total		20	20	40

Como se observa en la tabla 7, el análisis de la prueba chi cuadrado correspondiente al valor de significancia que es 0,047 y este a su vez es  $< 0,05$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna la misma que indica que el tratamiento combinado de doxiciclina +metrodinazol +drenador celular será más eficaz que el tratamiento solo con doxiciclina en la fase clínica en perros con erliquia.

Se debe de indicar que cuando si la significación de la prueba chi cuadrado es  $> 0,05$  se acepta la hipótesis nula y por lo tanto se rechaza la hipótesis alterna. Caso contrario si el valor de significancia de la prueba de chi cuadrado es  $< 0,05$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

**Tabla 7**
*Pruebas de chi-cuadrado*

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,956 <sup>a</sup>	1	0,047		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	2,747	1	0,097		
Razón de verosimilitud	4,054	1	0,044		
Prueba exacta de Fisher				0,096	0,048
N de casos válidos	40				

**Discusión**

Se dispone de evidencia estadísticamente significativa que respalda el rechazo de la hipótesis nula (H0), la cual sostenía que el tratamiento combinado de doxiciclina + metronidazol + drenador celular no sería más eficaz que el tratamiento exclusivo con doxiciclina en la fase clínica de perros con Erliquia. Esto se atribuye al desempeño del Tratamiento T2 y su notable efectividad en comparación con el Tratamiento T1.

No se encontró evidencia estadísticamente significativa que permita rechazar la hipótesis nula (H0) que planteaba la falta de relación entre el sexo del perro y el rendimiento del Tratamiento T2. En otras palabras, los datos recopilados no ofrecen suficiente sustento para concluir que existe una conexión significativa entre estas dos variables.

Esta ausencia de evidencia sugiere que no hay una disparidad significativa entre las frecuencias observadas y esperadas, indicando una eficacia similar del Tratamiento T2 bajo la hipótesis nula de independencia.

Inicialmente, se formuló como hipótesis alternativa que el tratamiento combinado de doxiciclina + metronidazol + drenador celular sería más efectivo que el tratamiento exclusivo con doxiciclina en la fase clínica de perros con erliquia, atendidos en el Centro Veterinario JM de la ciudad de Babahoyo. Esta hipótesis, tras la obtención de datos que respaldan la superioridad del tratamiento T2 sobre el T1, se considera válida, evidenciada por la relación 10-16 en los resultados efectivos de los tratamientos aplicados.

## Conclusiones

- Al inicio del estudio, se formuló la hipótesis de que la combinación de doxiciclina + metronidazol + drenador celular sería más efectiva que el tratamiento solo con doxiciclina durante la fase clínica en perros con erliquia atendidos en el Centro Veterinario JM de la ciudad de Babahoyo. Tras la recopilación de datos, se considera válida dicha hipótesis, ya que los resultados estadísticos evidenciaron la mayor eficacia del tratamiento T2 en comparación con el tratamiento T1.

## Conflicto de intereses

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

## *Referencias Bibliográficas*

- Bandesky, A., & Menéndez, D. (2001, noviembre - diciembre). Metronidazol: una visión integral. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM*, 44(6).  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2001/un016e.pdf>
- Cruz, G. (2023). Doxiciclina para el tratamiento de enfermedades infecciosas en perros. *Vanguardia Veterinaria*, 1(Departamento Técnico Ourofino Salud Animal.), 1–4.  
<https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/doxiciclina-para-el-tratamiento-de-enfermedades-infecciosas-en-perros>
- González, P. (2021, abril 6). Uso de doxiciclina en perros y gatos— Pet Markt México. *Uso de doxiciclina en perros y gatos (parte 1)*.  
<https://www.petmarkt.com.mx/blogs/pet-talks-blog-de-petmarkt-company/uso-de-doxiciclina-en-perros-y-gatos>
- Gutiérrez, C. N., Pérez Yabarra, L., & Agrela, I. F. (2016, diciembre). Ehrlichiosis Canina. *Saber*, 28(4), 641 - 655. [https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1315-01622016000400002&script=sci\\_arttext](https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1315-01622016000400002&script=sci_arttext)
- Madrigal, J. (2016). *Manual clínico de medicina interna en pequeños animales: Vol. II (Improve Formación V...)*. Improve Formación Veterinaria.
- McCown, M. D., Monterroso, V. M., & Cardona, W. M. (2016, julio-diciembre). Monitoreo de Ehrlichia canis, Anaplasma phagocytophilum, Borrelia burgdorferi, y Dirofilaria immitis en perros de tres ciudades en Colombia. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 10(2), 224-231.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/cmvez/v10n2/v10n2a14.pdf>
- Moncayo, J. (2022). Análisis de los géneros de ehrlichia canis y sus efectos en la salud

de los caninos de la ciudad de Babahoyo [Universidad Técnica de Babahoyo].  
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11398/E-UTB-FACIAG-MVZ-000078.pdf?sequence=1>

Monsalve B, S., Gallego L, V., Molina, V. M., & Rodas G, J. (2017). Farmacocinética y efectos adversos de la doxiciclina en el tratamiento de la Ehrlichiosis: fundamentos teóricos para ensayos clínicos en caninos. *Revista MVZ Córdoba*, 22(supl), 6062-6074. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1076>

Montes, R. (2019). Metronidazol: una visión integral Andrés. *Revista de la Facultad de Medicina Unam*, 44(6), 1–6. <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2001/un016e.pdf>

Navas, A. (2019, julio 4). Doxiciclina para perros: para qué sirve y dosis. <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/animales/articulo/doxiciclina-para-perros-para-que-sirve-y-dosis-49629.html>

Pérez-Trallero, E., & Vicente, Diego. (2010, febrero). Tetraciclinas, sulfamidas y metronidazol. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 28(2), 122 - 130. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2009.10.002>

Tasayco Alcántara, R., Vásquez Ampuero, M., Pineda Castillo, C., & Chuquiyauri Talenas, M. (2016, diciembre). Estudio comparativo de dos tratamientos (Tetraciclina clorhidrato y Doxiciclina) contra la ehrlichiosis canina. *Investigación Valdizana*, 10(2), 55 - 60. <https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/61/62>

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



#### Indexaciones



## El periodismo científico como eje de formación en la educación superior de Ecuador

*Scientific journalism as a training axis in higher education in Ecuador*

- 1 Galo Xavier Vásconez Merino  
Universidad Nacional de Chimborazo,  
[gvasconez@unach.edu.ec](mailto:gvasconez@unach.edu.ec)
- 2 Julio Adolfo Bravo Mancero  
Universidad Nacional de Chimborazo  
[jbravo@unach.edu.ec](mailto:jbravo@unach.edu.ec)
- 3 Jenny Maribel Zavala Enríquez  
Universidad Nacional de Chimborazo  
[jenny.zavala@unach.edu.ec](mailto:jenny.zavala@unach.edu.ec)
- 4 Andrés Leandro Rodríguez Galán  
Universidad Nacional de Chimborazo  
[ascisneros@unach.edu.ec](mailto:ascisneros@unach.edu.ec)

 <https://orcid.org/0000-0002-4048-8253>

 <https://orcid.org/0000-0002-4468-9247>

 <https://orcid.org/0009-0007-1061-6836>

 <https://orcid.org/0000-0001-5127-3832>



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 21/12/2023

Revisado: 22/01/2024

Aceptado: 05/02/2024

Publicado: 01/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2922>

### Cítese:

Vásconez Merino, G. X., Bravo Mancero, J. A., Zavala Enríquez, J. M., & Rodríguez Galán, A. L. (2024). El periodismo científico como eje de formación en la educación superior de Ecuador. *ConcienciaDigital*, 7(1.2), 94-114. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2922>



*CONCIENCIA DIGITAL*, es una revista multidisciplinar, **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://concienciadigital.org>

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

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras****claves:**

educación,  
periodismo  
científico,  
divulgación,  
enseñanza.

**Keywords:**

education,  
science  
journalism,  
popularization,  
teaching.

**Resumen**

**Introducción:** El periodismo científico es un área de especialización que se ocupa de la divulgación de la ciencia, en medios masivos, a partir de un proceso serio de investigación.

**Objetivos:** El objetivo de este documento es identificar el periodismo como eje de formación en la educación superior de Ecuador. **Metodología:** Es un estudio de campo que utilizó herramientas metodológicas de tipo cuantitativo (encuesta) y cualitativo (entrevista y análisis de contenido) para la recogida de la información, en las carreras de Comunicación Social de las universidades: Nacional de Chimborazo, Estatal de Bolívar, Técnica de Cotopaxi y Técnica de Ambato, y en los medios masivos de la región. **Resultados:** Los resultados evidenciaron que la enseñanza-aprendizaje en periodismo científico le resta camino por andar, por la ausencia de una asignatura específica o por crear vínculos con organismos especializados en ciencia para sumar esfuerzos y que esto redunde en la importancia del área de especialización.

**Conclusiones:** No existe un antecedente investigativo sobre la temática que exponga con precisión si la universidad ecuatoriana y en concreto las Instituciones de Educación Superior del centro del país forman estudiantes desde ejes de especialización. Además, expone la proximidad a esta temática de los docentes como pieza clave en la enseñanza de periodismo científico en las carreras de Comunicación Social.

**Área de estudio general:** comunicación. **Área de estudio**

**específica:** periodismo. **Tipo de estudio:** original.

**Abstract**

**Introduction:** Science journalism is an area of specialization that deals with the dissemination of science, in mass media, based on a serious research process. Objectives: The objective of this paper is to identify journalism as a training axis in higher education in Ecuador.

**Methodology:** It is a field study that used quantitative (survey) and qualitative (interview and content analysis) methodological tools to collect information in the Social Communication careers of the following universities: Nacional de Chimborazo, Estatal de Bolivar, Técnica de Cotopaxi and Técnica de Ambato, and in the mass media of the region. **Results:** The results showed that teaching-learning in science journalism still has a long way to go, due to the absence of a specific subject or to create links with organizations specialized in science to join efforts and that this would result in the importance of the area of specialization.

---

**Conclusions:** There is no research precedent on the subject that accurately exposes if the Ecuadorian university and specifically the Higher Education Institutions of the center of the country train students from axes of specialization. In addition, it exposes the proximity to this topic of the teachers as a key piece in the teaching of scientific journalism in the careers of Social Communication.

**General area of study:** communication. **Specific area of study:** journalism. **Type of study:** original.

---

### Introducción

Es preciso vincular a la educación superior con los abordajes de periodismo científico para efectos de la presente investigación; ella es la encargada de desarrollar competencias en los estudiantes enmarcados en los componentes: cognitivos, actitudinales y procedimentales; la acción requiere esfuerzos compartidos entre Estado, empresa e instituciones del Sistema de Educación Superior ecuatoriano. Interactuar en nuevos escenarios significa trasladar la cátedra del aula a nuevos entornos de aprendizaje que signifiquen una inter-relación de experiencias como apertura para nuevos niveles de formación de estudiantes críticos del rol que tienen y el nuevo estatus que asumirán. No puede dejar de reconocerse la importancia que tienen los docentes en la formación y mejoramiento de los aprendizajes; así como la aproximación a las fuentes especializadas o la recolección de información.

Un abordaje de calidad no solo que es fundamental para la formación de los estudiantes, sino que va más allá: permite entregar referencias teóricas y prácticas para la vida profesional. La evaluación es fundamental, no como mecanismo de asignación de una calificación con la que aprobar un semestre, sí como el termómetro para establecer de cuánta ayuda fue la cátedra para el desempeño profesional próximo y para la vida cotidiana.

El estudio de tipo comunicacional identificó los abordajes, el rol que desempeñan docentes, alumnos y autoridades académicas, el nivel de especialización de las personas que trabajan en los medios y la propuesta científica de uno de los diarios de la región ubicada a menos de dos horas de Quito, capital de Ecuador.

La comunicación como encrucijada, se apoya en otras ciencias para explicar fenómenos sociales. Desde esta perspectiva, para fundamentar el estudio se utilizaron las propuestas de autores como: Bravo (2015); Bravo (2016); Calvo Hernando (1997); Cantarero (2002); Di Troccio (2009); Elías (1997); Gromis (1991); Piñuel (2009); Galindo (2018); Bolio (2012); Rizo García (2012); Wolfgang (2014); Lublinski (2011).

En la actualidad, la actividad periodística vinculada a la divulgación de la ciencia se realiza en distintos escenarios y con características propias. Este trabajo desarrolló el tema: El periodismo científico como eje de formación en la educación superior de Ecuador. Quedó evidenciado que, la formación de alumnos en este eje del periodismo tiene limitaciones; primero, porque no todas las Instituciones de Educación Superior (IES) consideraron en su malla curricular una asignatura específica para dicha especialización; segundo, no existen vínculos con organismos que faciliten la intermediación entre academia y ciencia; y tercero, hace falta -es emergente- generar conciencia de la importancia de que los periodistas divulguen ciencia en espacios serios y con formación académica.

Los investigadores, con fines de este trabajo, se formularon la siguiente pregunta: ¿Cómo el periodismo científico se ha convertido en un eje de formación en la educación superior de Ecuador? Las respuestas demostraron que no se trata de una asignatura más en el currículo, sino de escoger metodologías e instrumentos para la divulgación de los resultados de investigaciones científicas y la frecuencia con que hacerlo; cómo elegir el tema de investigación; su planificación y la obtención de información. Una trilogía, en la que la fundamentación es la piedra angular para una praxis eficiente.

Se determinó como objeto de estudio al periodismo científico; este artículo se construyó, con la participación de los estudiantes de la cátedra Periodismo Especializado, correspondiente al octavo semestre de la Carrera de la UNACH, durante tres momentos: el primero, a partir de la enseñanza en las carreras de Comunicación Social de las universidades del centro del Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, Universidad Estatal de Bolívar, Universidad Técnica de Cotopaxi y Universidad Técnica de Ambato; el segundo, la aproximación desde el ejercicio de los profesionales que trabajan en medios masivos de la región; y el tercero, un análisis de contenido cualitativo a Diario Regional Independiente Los Andes.

La metodología empleada para esta investigación fue de tipo cuali-cuantitativa; el estudio fue de campo – descriptivo. Las técnicas escogidas fueron: la encuesta a 461 alumnos, 12 docentes y 92 periodistas de medios impresos y canales de televisión; entrevistas a cuatro directores de Carrera; y, análisis de contenido a las publicaciones de Diario Regional Independiente Los Andes, durante marzo de 2022. Los instrumentos escogidos: el cuestionario, la guía de entrevista no estructurada y la matriz de análisis de contenido (cualitativa).

Se requirió información sobre el nivel de conocimiento sobre periodismo científico, la existencia o no de una cátedra específica en el currículo, la frecuencia de la publicación sobre estos temas y los medios escogidos; los niveles de formación. Los resultados evidenciaron criterios divididos en torno al eje de formación, al campo de acción y al tratamiento en los más media de los temas vinculados con lo científico.

## **Aproximación desde lo teórico**

### **Educación y comunicación: dos ejes y un mismo eje**

En la universidad se hace hincapié en el desarrollo de métodos de enseñanza-aprendizaje en el proceso de apropiación de conocimiento, más aún cuando se vincule a lo educativo con lo comunicacional-periodístico.

La apropiación del conocimiento conlleva un proceso que no se agota e la institucionalización de los saberes. Los conocimientos que se van adquiriendo a lo largo de la vida son útiles porque cada ser humano es consciente de su proceso de aprendizaje y más aún, se entiende que este proceso es personal y no colectivo (Vivas-Herrera, 2015, p. 73).

Está clara la importancia de los docentes en sistema educativo y, por ello, esta actividad debe ser considerada como una categoría importante para todas las épocas. Es imposible negar el valor que tiene, aunque sea como guía para la construcción de nuevos seres humanos, actores del cambio. El docente es un eje que cumple un rol de relevancia, no por poseer diferentes conocimientos sino por la contribución a los aprendizajes de los individuos.

Es por esta razón que no pueden desvincularse los aprendizajes con una docencia de calidad, ya que ella, es entendida como un proceso que se hace con calidad; en estas reflexiones a partir de un proverbio chino el cual decía: ‘regala pescado a un hombre y le darás alimento para un día, enséñale a pescar y lo alimentarás para el resto de su vida’.

La sociedad del conocimiento o de la información, a la que asistimos trazaron nuevas hojas de ruta que deberían hacer más transitable el paso por el sistema educativo y la construcción de un conocimiento que sea el cimiento para la vida profesional.

Cuando la educación se une a la comunicación se descubre que juntas pueden cambiar el caos y devolver el orden al mundo, a través de un abordaje racional de contenidos sobre periodismo científico. De todas maneras, las inversiones en estas actividades merecen ser siquiera consideradas por los organismos públicos y la empresa privada, de esto la academia no se encuentra exenta.

### **La comunicación**

La comunicación en este siglo atraviesa por una gran encrucijada y es que el debate actual se centra en entender si es ¿una ciencia?; ¿una disciplina?; ¿eje trans-inter y multidisciplinar? o ¿una ciencia en construcción? Esto implica el abordaje desde distintas aristas conceptuales. Marta Rizo García (2009, p. 20) explica que la comunicación, como tal, es un término polisémico, lo que posibilita contar con múltiples definiciones que permiten entender este complejo proceso social.

Sin embargo, refiere que desde el campo académico el fenómeno comunicacional se sostiene desde estructuras teóricas de la Sociología, Psicología, Antropología y la Lingüística que van más allá de meros conceptos, en la medida que se busca darle la categoría de ciencia. Emilia Montes (1983, p. 15) asume que es necesario que como ciencia la Comunicación debe encontrar “un campo de reflexión propio, dimensionado, que no tenga que recurrir a explicaciones externas, sino que genere sus propios términos explicativos”. Esta autora coincide con Rizo que comunicación es un fenómeno complejo, un hecho social; pero que es también una categoría elaborada teóricamente y tiene que definirse como un proceso con elementos, estructura, relaciones y dinámica.

Idalberto Chiavenato (2006, p. 110) precisa que es “el intercambio de información entre personas, que significa volver común un mensaje o una información. Constituye uno de los procesos fundamentales de la experiencia humana y la organización social”.

Desde la posición de Bolio (2012, p. 28), es un eje transversal que cruza toda actividad humana, es decir, que son ‘entes’ que interactúan con otros. La comunicación es, en esencia, ese sistema de emisión, recepción y transmisión de mensajes o informaciones a través de códigos, signos que permiten se dé ese proceso comunicacional entre las personas de un grupo social; pero la comunicación es el proceso por el cual intercambiamos o compartimos significados mediante un conjunto común de símbolos.

Desde este enfoque emerge un nuevo sistema de pensamiento para José Luis Piñuel (2009, p. 69) en el que comprende a la comunicación como recurso cognitivo que significa “la capacidad esencial, primero, de diferenciar, y segundo, de unir desde la construcción social del otro”.

Esto abre paso a una propuesta más compleja y sistemática de la comunicación que Jesús Galindo (2018, p. 36), la entiende desde un punto de vista constructivo, que implica que todo puede ser percibido y configurado en el entorno social por quienes participan en el proceso comunicativo.

El estudio de la comunicación está estrechamente ligado a los conceptos de acción e interacción social, que Rizo (2012, p. 18) la plantea como “el conjunto de maneras de obrar, pensar y sentir del individuo que, a su vez, regula y hace posible la interacción entre las personas”. Al concepto de comunicación se lo debe plantear como un principio organizador de la naturaleza a través del cual las personas se conectan e interactúan entre sí.

Galindo (2018) parte de una definición general de comunicación como proceso básico para la construcción de la vida en sociedad, una especie de mecanismo activador del diálogo y la convivencia entre sujetos sociales. Su argumento enfoca que la comunicación está en un nivel de “dimensión constitutiva de lo social”, de ahí que su análisis va más

allá de los medios masivos, por lo que se la debe mirar como “la interacción por medio de la cual los seres humanos acoplan sus conductas al entorno a través de la transmisión de mensajes, signos, símbolos y códigos comunes” (p. 55).

Se ha concebido a la comunicación como el propio sistema de transmisión de mensajes o informaciones, entre personas físicas o sociales, o de una de éstas a una población, a través de medios personalizados o de masas, mediante un código de signos también convenido o fijado de forma arbitraria.

Insiste Galindo (2018), en que la comunicación no sólo es una necesidad emergente, sino un estilo de vida, una cosmovisión, el corazón de la sociabilidad; es decir, implica interacción social, siendo el principio básico, la esencia, de la sociedad.

La comunicación se instaura como un sistema emergente, en el proceso de civilización. Los seres humanos se hacen dependientes de este sistema emergente de orden superior, con cuyas condiciones pueden elegir los contactos con otros seres humanos. Este sistema de orden superior es el sistema de comunicación llamado sociedad (Luhmann, 1993; citado en Rizo, 2012, pp. 4 -15).

Por su parte Talcott Parsons (1966) citado por Jesús Galindo (2018), en sus aportaciones tiene una visión clara y sistémica sobre la comunicación al enfatizar que está presente en toda la actividad humana y se constituye como un hecho con objetivos sociales.

Estos postulados se reafirman con los planteamientos de que el término comunicación como verbo tiene dos acepciones posibles de diferenciar: El primero desde una perspectiva transitiva de comunicar, que se la entiende como informar, persuadir e interpretar. Y una segunda de carácter reflexiva que comunicación antes que comunicar es comunicarse; se habla entonces de compartir y dialogar con otros.

Entre tanto, hablar de periodismo es hurgar en la historia misma del hombre, en el ejercicio de una profesión tan antigua, poco valorada, criticada desde el poder, lo que ha obligado a redefinirla y re-conceptualizarla desde la academia, para ponerse a tono con la sociedad del conocimiento o de la información.

A la nueva época —sociedad de la información— se la evidencia desde la década de los sesenta del siglo pasado, caracterizada por la necesidad del ser humano por coexistir en un tipo distinto de sociedad al que estaba acostumbrado. Privilegia el acceso a la información generada por otros y es un camino sin retorno (Bravo, 2016, p. 233).

### **Periodismo como ciencia y técnica**

Hablar de periodismo como ciencia y técnica es romper viejos paradigmas para generar otros nuevos, desde una visión epistemológica:

Porque acarrea un método, un objeto de estudio, producto del saber humano, fruto del ansia por conocer más. Y técnica, porque al ser obra propia del hombre asume reglas y normas del saber hacer en la práctica profesional (Enebral & Gonzáles, 2006, p. 8).

En la perspectiva de Gomis (1991) el periodismo puede considerarse como un método de interpretación sucesivo de la realidad social que le permite a la gente entender lo que está sucediendo a su alrededor y ésta se adapte a ella.

El periodismo es, pues, un método de interpretación, primero porque escoge entre todo lo que pasa aquello que considera interesante. Segundo, porque interpreta y traduce a lenguaje inteligible (...); y tercero, porque a más de comunicar las informaciones elaboradas, trata también de situarlas y ambientarlas para que se comprendan, (p. 35).

Mario Cantarero (2002, p. 46) conceptualiza al periodismo como “el ejercicio o profesión del periodista, que era la persona que tenía como actividad escribir para los periódicos”, pero fue superado hace varios años, debido a los diversos medios de comunicación que se han desarrollado, a las habilidades y destrezas del talento humano, además de las nuevas tecnologías que han incorporado.

Sin embargo, desde la óptica de Cantarero (2002, p. 92), el periodismo no es solo entregar hechos noticiosos a las audiencias, sino que es “la forma de comunicación por excelencia que contribuye al rápido desarrollo de las ideas y el instrumento más importante para reformar a la sociedad”.

El periodismo en la sociedad tiene varias funciones para ser analizadas y desde los claustros universitarios se debe poner énfasis y ejercer la auto criticidad. El primero y el más elemental que es informar a la población sobre los hechos más relevantes de su cotidianidad, las mismas que no se deben apuntar desde cuestiones ideológicas, sino desde el servicio.

Es una tarea compleja porque históricamente la prensa apareció como un mecanismo de servicio al capital, a la política, como vehículo propagandístico de los explotadores y opresores, y como aparato ideológico de Estado, con el objetivo de desinformar, engañar y alienar a la población, añade Cantarero.

Una segunda función es educar, esto implica que el periodismo debe ser tomado como un instrumento que sirva para la ilustración de la sociedad. Por estar permanentemente expuesto en las calles en forma de periódicos, o dentro de las casas a través del televisor o la radio.

No se debe perder de vista la función orientadora que le permitirá a la población contar con un criterio más formado sobre lo que sucede en su entorno social; y, así, no quedarse en la mera recepción de noticias de cualquier tipo.

Y una de las funciones que ha implicado la ruptura con el poder y que le ha valido al periodismo la categoría de contrapoder es la tarea de fiscalizar a la administración pública. Para Cantarero este es un compromiso de la prensa independiente que contribuye al nacimiento de la investigación periodística.

### **Periodismo especializado, una disciplina nueva**

La enseñanza del periodismo científico y especializado como rama del periodismo que, a su vez, se desprende de la Comunicación Social ha derivado en un debate sobre la necesidad de establecer ¿qué es?, ¿para qué sirve?, ¿su funcionalidad? y ¿el pleno ejercicio por parte de los comunicadores sociales?

Luego de una detenida investigación bibliográfica en las siguientes líneas se abordarán varios puntos de vista, conceptos sobre lo que debe entenderse por Periodismo Científico o Periodismo Especializado; y, así, determinar si la tarea es cumplida a cabalidad por el docente.

En realidad, no hay una sola definición del Periodismo Científico y al parecer la más adecuada parte de una especialización periodística, aunque Calvo Hernando (1997, pp. 27-30) la conceptualiza como “una disciplina que estudia el periodismo como ciencia (...) o bien una especialización informativa que consiste en divulgar la ciencia y la tecnología a través de los medios de comunicación de masas”.

Nuevamente surge la incógnita ¿cómo debemos llamarle a esta especialización periodística que se enseña en la academia y a la persona que realiza su trabajo en esta especialización periodística?

Para Calvo Hernando (1997, p. 30), en definitiva, se trata de “una especialización informativa que consiste en divulgar la Ciencia y la Tecnología a través de los medios de comunicación de masas” y, a la vez, es “un subsistema dentro del periodismo, el cual se integra en el área más amplia de la comunicación”.

La reflexión en torno al Periodismo Científico es a partir de la idea de que se está ante la información del conocimiento, sobre el ámbito y los trabajos de la ciencia, y su inevitable difusión a la sociedad, etapa que se presenta como una categoría de inevitable.

De ahí señalan la importancia de un Periodismo Científico, con información de calidad y de servicio que desempeñe una función capital para posibilitar la participación ciudadana en los debates (consensos y disensos) y, en su caso, en el control sobre

aquellas decisiones, planes e intervenciones científicas que afectan y repercuten en la configuración actual y el futuro de una sociedad.

Con ello se entendería que este tipo de periodismo es el que informa de temas científicos, técnicos y especializados usando un lenguaje sencillo, comprensible, es decir, bajado de lo técnico a lo común para que se produzca la intelección.

El Periodismo Científico es un área de conocimiento dentro de la comunicación que le permite al periodista científico explicar los acontecimientos sociales, políticos y económicos que se producen como consecuencia de los avances científicos y tecnológicos (Calvo Hernando, 1997).

Producto de esta discusión y conceptos emitidos se debe entender al periodismo científico como un proceso social que se da entre el periodista, a través de los contenidos de carácter científicos y tecnológicos, que se emite a través de los medios de comunicación (revistas, periódicos, televisión, radio) y la colectividad, en función de sus intereses y expectativas de carácter culturales e ideológicos.

Al estar inmersos en el mundo de la ciencia y la tecnología el periodismo especializado o científico se torna más complejo que cuando hablamos de economía, política o deportes, áreas con mayor tradición en la profesión periodística y que es la enseñada en las aulas.

Entonces, las preguntas se van develando y nace la necesidad de afirmar que la labor periodística debe contar con un ángulo no solo de ética, profesionalismo, sino también de una amplia especialidad en diversos temas.

Esto significa la emergencia de que las carreras y facultades de Comunicación Social trabajen en la formación de profesionales especialistas en una diversidad de temas que no solo informen, eduquen, entretengan, fiscalice, sino que manejen el conocimiento científico, tarea que aún está pendiente en la universidad y debe resolverse.

### Metodología

La investigación obtuvo información sobre los procesos de formación en las universidades, la presencia del periodismo científico en el currículo, el nivel de especialización de periodistas en ejercicio y evidencias en un diario sobre el objeto de estudio. La etapa de recogida de información tuvo tres momentos: se utilizó la encuesta como eje cuantitativo; y cualitativa, mediante la aplicación de un análisis de contenido que abunde en características y no en criterios porcentuales, y la entrevista no estructurada. E, instrumentos como el cuestionario, la guía de entrevista y la matriz de análisis.

## Encuesta

### Encuesta a alumnos y profesores titulares de las universidades

Primero se estableció la población estudiantil de las cuatro Instituciones de Educación Superior. 761 personas con asistencia regular de primero a octavo semestre; fue necesario el cálculo de la muestra aplicando una fórmula estadística; y, luego debió estratificarse para que según la población de cada universidad se distribuyan los instrumentos por aplicarse.

Los resultados de la estratificación fueron: 91 alumnos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, 78 alumnos de la Universidad Nacional de Chimborazo, 57 estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato y 35 estudiantes de la Universidad Estatal de Bolívar. Se realizaron 261 encuestas. Los instrumentos de recolección tuvieron 10 ítems; se requirió información, entre otros aspectos, sobre: conocimiento sobre la cátedra, ubicación en el currículo, los procesos de formación y la orientación hacia la publicación de trabajos en medios masivos. Par el caso de los docentes, se escogieron solamente a los profesores titulares y el cuestionario tuvo una temática similar.

El periodismo como actividad intelectual que consiste en la recolección, clasificación, traslado y publicación de información en los medios masivos, tiene un alto nivel de especialización si está vinculado con lo científico (Bravo, 2012). Este es el nexo entre investigadores y objeto de estudio, como fundamento para el desarrollo de la actividad desarrollada.

### Encuesta a periodistas de televisión y medios impresos de la región central

Para procurar información, para la presente investigación, se acudió a 92 periodistas con formación académica que trabajan en medios masivos (8 canales de televisión y 8 medios impresos) domiciliados en Ambato, Riobamba, Latacunga y Guaranda. Estas ciudades están ubicadas en el centro de Ecuador y son sede de las universidades en las que se trabajó con estudiantes, docentes y directores de Carrera. Se tomó la decisión de encuestar a periodistas con formación por la relevancia del tema y porque un elevado porcentaje de ellos fueron formados en esos centros educativos. Con la misma categoría de relevante, por la información que aportó y por los contenidos recibidos durante el proceso de formación, se observaron el año de graduación, la institución que les otorgó el título (nacional o extranjera), pública o privada.

Para el ejercicio de la actividad periodística es necesario observarse, que:

Escribir sobre periodismo es una actividad delicada. Hay que medir las palabras que usamos porque cada una puede ser interpretada de manera diferente por los actores, según su conveniencia (Kapuscinski, 2005; citado en Bravo, 2012, p. 47).

### **Entrevista a directores de Carrera**

En esta etapa, se aplicó una entrevista no estructurada, que arrojó datos cualitativos, que demostraron cómo se toman las decisiones académico-administrativas al interior de las carreras de las universidades sujetas de la investigación. Se necesitó un solo instrumento para los cuatro directores. Luego se elaboró un instrumento que se dividió por categorías e indicadores sobre la base de: requerimientos de currículum; selección del recurso humano para la cátedra correspondiente; espacios físicos para el desarrollo de la cátedra; recursos tecnológicos disponibles; convenios con instituciones públicas y empresas, vinculadas con la ciencia, para la realización de prácticas pre-profesionales; convenios con medios masivos para con el mismo fin anterior.

### **Análisis de contenido**

Con una matriz de análisis de contenido se observó la presencia de publicaciones con carácter científico, en 30 ediciones de Diario Regional Independiente Los Andes. La aplicación de la matriz de análisis de contenido se realizó a 30 ediciones del medio impreso con circulación regional durante septiembre de 2016.

Por ser un estudio regional se escogió este medio con circulación en las ciudades sede de las cuatro universidades. Es necesaria la aclaración y como se reflejó en los resultados, que no todo lo que se publica sobre ciencia es elaborado por los periodistas de planta del medio: son aportes de agencias nacionales e internacionales.

De lo obtenido, los ejes temáticos con asiduidad en el tratamiento del impreso son: producción de tecnología, medicina, cambio climático, producción de energía limpia, elaboración de armamento.

### **Discusión**

Durante los tres momentos, la investigación obtuvo información de primera mano sobre: Enseñanza de periodismo científico en universidades de la región central de Ecuador; se aplicaron cuestionarios a estudiantes, docentes y periodistas que trabajan en medios masivos; se realizaron entrevistas no estructuradas a directores de Carrera; y se usó una matriz de análisis cualitativo, para obtener los datos que se detallan a continuación:

#### **a) Encuesta a alumnos**

Para empezar el análisis de resultados, se debe poner énfasis en lo que significa periodismo científico.

Una especialización informativa que consiste en divulgar la Ciencia y la Tecnología a través de los medios de comunicación de masas (...); y, un subsistema dentro del periodismo, el cual se integra en el área más amplia de la

comunicación (Calvo Hernando, 1997, p.30).

Las respuestas obtenidas refieren que el mayor porcentaje ha recibido formación en el área y esto incidirá -como anticipo de las conclusiones- en el ejercicio profesional cuando tengan que escribir o divulgar contenidos sobre temas científicos. Las IES de Cotopaxi (80%), Tungurahua (67%) y Chimborazo (63%), según los alumnos sí los preparan sobre esta área de especialización. En Bolívar (89%) la respuesta fue negativa.

El tercer ítem, está unido, como si tuviera un cordón umbilical, formación con publicación/difusión de trabajos sobre periodismo científico en medios masivos. Prevalece por su mayor porcentaje el **No** como opción (63% UNACH, 57% UEB, 69% UTEC y 80% UTA).

Quienes respondieron sí haber publicado/difundido temas científicos aseguraron que lo hicieron en prensa (57%), y (26%) en internet usando blogs. Menos del 10% dijeron que por radio y televisión; y el resto nunca.

Estar inmersos en el mundo de la ciencia y la tecnología hace que lo denominado periodismo especializado o científico se torne más complejo que cuando hablamos de economía, política o deportes, disciplinas que tienen una mayor tradición en la profesión periodística; no obstante, la encuesta arrojó que los estudiantes **Sí** (87%) identifican los temas sobre ciencia, tecnología e innovación y tienen interés en incursionar en ellos.

Esta aseveración implica que las carreras de Comunicación Social trabajen en la formación de profesionales especialistas en una diversidad de temas que no solo informen, eduquen, entretengan, fiscalicen, sino que manejen conocimiento científico, tarea aún pendiente en la universidad y por resolverse; de esta manera se atendería al requerimiento planteado en la última pregunta de la encuesta. El 87% de respuestas pidieron que se incluya en el currículo la cátedra de periodismo científico, como una opción de mejoramiento profesional.

## **b) Encuesta a profesores**

La práctica del periodismo científico demanda de un conocimiento profundo y sistemático que empieza por liberarse de complejos y abrir los sentidos hacia una realidad que no pueda comprenderse. Estas sensaciones deben ser debatidas durante la cátedra para que los alumnos entiendan que el conocimiento científico exige pruebas, genera discusiones, plantea preguntas, demanda respuestas, requiere resultados y vuelve incierto lo que ayer se aceptó como válido.

Desde esta consideración, los profesores encuestados respondieron tener conocimiento sobre periodismo científico. Los niveles evidenciados, por otra parte, no superan el 60%, en las cuatro universidades, que se consideraron para investigar el objeto de estudio, lo

que deja un sinsabor a la hora de la interpretación.

Casi con iguales resultados, en las respuestas de la segunda interrogante se señala que sí recibieron formación sobre el área de especialización, de manera formal en la universidad o participando en congresos, seminarios, talleres, etc.

Y finalmente, casi la mitad de los encuestados han tenido la posibilidad de publicar los resultados de las investigaciones en medios masivos. La práctica docente es más que un tubo de ensayo o labor de un simulador; es la preparación desde la diversidad teórica hasta la praxis, para garantizar que al final de una carrera se obtengan todas las competencias para ejercer la profesión.

Desde la docencia llegar a los alumnos demanda el desarrollo de metodologías que garanticen el proceso para que arroje los frutos esperados. No basta el conocimiento del periodismo científico sino la forma de transmitirlo a los estudiantes a través de un sistema metodológico que sea claro.

La metodología:

Es un proceso esencial del proceso de formación, porque constituye la manera, la forma cómo se lleva a cabo la formación. La finalidad principal del escogitamiento de una metodología adecuada, es que los estudiantes aprendan (Ortiz, 2015, p. 102).

### **c) Encuesta a periodistas que trabajan en medios de la región**

Dada la importancia de la investigación, el instrumento escogido para medir el criterio de los profesionales que trabajan en los medios de comunicación (televisión e impresos), a más de la precisión de datos sobre el objeto de estudio también entregó información sobre su formación. Las respuestas a las categorías ¿cuándo? y ¿dónde? son pertinentes porque identificaron la procedencia de los periodistas que se vinculan a la vida profesional y la década en la que concluyeron sus estudios: el 54 por ciento se graduaron en la década 2001 – 2010, es decir, los conocimientos de los que disponen para el ejercicio son relativamente contemporáneos que sí, por ejemplo, lo hubieran hecho en 1980 – 1990. Prevalcen los títulos entregados por universidades ecuatorianas con un 94 por ciento; los centros de estudios son públicos el 54 por ciento y privados el 46 por ciento.

Los periodistas encuestados señalaron tener poco conocimiento (73 por ciento) sobre periodismo científico; y que, si bien el 40 por ciento lo adquirieron durante su instrucción universitaria, no es menos cierto que debieron autoformarse (29 por ciento), o asistir a cursos (26 por ciento) o seminarios (5 por ciento), para llenar los vacíos que deja la ausencia de una asignatura en el currículo formal de las carreras de Comunicación Social.

Solo el 21 por ciento de periodistas de los medios con los que se trabajó para la elaboración del artículo ha publicado/difundido sobre ciencia; y, el 29 por ciento se dedica al responder los criterios de información general expresados en la coyuntura o en la agenda de los medios. Quienes sí lo lograron escogieron los medios impresos (92 por ciento) y el 8 por ciento la televisión.

El 100 por ciento de los periodistas encuestados sugirieron hacer constar en los currículos, de forma obligatoria, al periodismo científico como un área de especialización que pueda entregar en la praxis del ejercicio, mejores oportunidades para el crecimiento profesional.

Y mejores oportunidades equivale a roce en el mundo de la ciencia.

El periódico *The New York Times*, sin embargo, estaba en mejores condiciones que los periódicos locales por citar científicos en lugar de funcionarios oficiales, gracias a que los reporteros especializados del Times tenían más contactos entre la comunidad científica y más conocimiento para manejar la información técnica que les suministraban (Nelkin, 1990, p. 126).

#### **d) Entrevista a directores de carrera**

En la universidad ecuatoriana los directores de Carrera cumplen funciones de administración y gestión de actividades académicas; es decir, no se trata exclusivamente de cumplir y hacer cumplir lo que la Ley Orgánica de Educación Superior establece para el manejo de la unidades académicas, sino de ordenar y organizar los espacios para el aprendizaje, propiciar escenarios adecuados para estudiantes y profesores, vincularla con entornos de prácticas pre-profesionales para posibilitar un primer contacto con la vida laboral con el que se encontrará cuando haya concluido la instrucción formal.

En lógico entonces, pensar que:

El cambio más relevante que se espera dentro de la Educación Superior, es el relativo con la forma de enseñar, de organizar la docencia y las actividades educativas universitarias, pues no parece muy lógico que, en el mundo de las comunicaciones satelitales, donde la telefonía móvil ha llegado a todos los rincones y el acceso a la tecnología de punta no resulta ya un problema que la enseñanza y formación en la misma sí lo sea (Bravo & Varguillas, 2015, p. 273).

La realidad se muestra dividida en las Instituciones de Educación Superior en las que se realizó la investigación puesta qué: el 50 por ciento tiene una cátedra específica sobre periodismo científico y en el restante 50 por ciento no la han considerado dentro del currículo. Significa un desnivel, entonces cuando los alumnos tengan que enfrentarse a la praxis profesional en esta área de especialización.

Sobre los espacios físicos que disponen las universidades del centro de Ecuador, una tercera parte tiene todo lo necesario para el desempeño frente al 75 por ciento no lo posee. Evidencia una suerte de desequilibrio a la hora del desenvolvimiento en entornos educativos que favorezcan los aprendizajes.

Los investigadores notaron una contradicción entre espacios físicos frente a recursos tecnológicos: acceso a bases de datos, sitios para edición para radio y televisión, aulas multimedia que permitan la interacción virtual con generadores de conocimiento científico; la totalidad de directores de Carrera afirmó que sí disponen de ello. ¿Qué sucede entonces? Son utilizados en otras actividades vinculadas al periodismo de información general y no en un área específica desde la cual podrían obtener mayor provecho en la generación y difusión de conocimiento científico.

Cuando se asevera provecho, los investigadores se refieren al académico. A la generación de contenidos periodísticos científicos los que verán la luz en medios masivos: radio, televisión, prensa; y también en sitios web, sacándole el máximo a los recursos que ofrece la Era Digital. Este último campo todavía no ha sido explotado como se espera en Ecuador. Los medios tradicionales siguen siendo mayoría cuando de difusión de este tipo de temas se trata.

Finalmente, lo aprendido tiene que desarrollarse y la instancia adecuada es la realización de prácticas pre-profesionales en instituciones y empresas que vinculen lo público con lo privado, trasladando así al alumno del aula a otros sitios de desempeño, más próximos con lo laboral. El 25 por ciento de universidades de la región central ecuatoriana tienen convenios con organismos para que sus estudiantes lleven a la práctica lo que desde la teoría apuntalaron en el salón de clase. El 75 por ciento sí los poseen. ¿El objetivo de estas prácticas? Que los periodistas en formación sean parte de los procesos de generación de conocimiento científico, tengan la metodología de primera mano a su alcance, accedan a laboratorios, desarrollen destrezas y habilidades que el mundo de la ciencia propone y que, por las condiciones de la Educación Superior, no tienen a disposición en sus universidades.

Para el caso de los convenios con medios masivos la situación es distinta, pues el 100 por ciento de instituciones educativas superiores tienen espacios a disposición de estudiantes y allí, con regularidad, se enfrentan al mundo real sin haber concluido formalmente la instrucción universitaria bajo la modalidad de prácticas re profesionales.

A los resultados obtenidos en el instrumento aplicado a los directores de Carrera se le puede anticipar a manera de conclusión que es emergente pensar que:

El modelo educativo tradicional ha colapsado y este hecho exige un cambio de enfoque en la educación superior, para pasar de la Universidad ‘del enseñar’ a la

Universidad ‘del aprender’, de la formación por objetivos a la formación por logros del aprendizaje, de los métodos centrados en el profesor a los métodos centrados en el estudiante, de la evaluación por resultados a la evaluación por procesos (Bravo & Palacios, 2003; citado en Bravo & Varguillas, 2015, p. 273).

#### e) Análisis de contenido

El análisis de contenido tiene un enfoque metódico ordenado y sistemático, busca alcanzar los objetivos de investigación propuestos sobre la base de la formulación clara y precisa del problema. La metodología empleada debe ser rigurosa. Berelson (1967, citado en López Noguero, 2002) dice que el análisis de contenido es una técnica de investigación que pretende ser objetiva, sistemática y cuali-cuantitativa en el estudio del contenido manifiesto de la comunicación.

A partir de ello, la investigación desarrollada sobre la enseñanza de periodismo científico tuvo un momento importante en la medición cualitativa con el análisis de contenido como instrumento. Los resultados observan el abordaje de temas sobre periodismo científico desde cinco ejes: medicina, cambio climático, tecnología, energía y armamento. La recurrencia en la publicación de la temática es los fines de semana.

La decisión para la publicación de otro tipo de contenidos, lejos de la información general apunta hacia los fines de semana, períodos en los que la personas que adquieren los impresos por disponer de más tiempo para dedicarlo a la lectura.

Sin embargo, en este momento se debe precisar que no todos los temas publicados en el *mass media* son de producción propia, por una diversidad de aspectos que en él se manejan.

La producción propia, en medios impresos, es la realizada por la empresa de comunicación periodística; desde la asignación del tema previamente debatido en la cita de planificación, la asignación de fuentes, el traslado de la reportería, la corrección de estilo, la maquetación y la publicación.

Entre los principales: el nivel de especialización de los periodistas; la inversión que demanda desarrollar periodismo científico que, si bien contribuye al incremento de la credibilidad, frente a los contenidos de información general; la ubicación en las agendas informativas.

Ya no es secreto que los medios prefieran replicar las propuestas de agencias internacionales, previo a su pago por los despachos. Así les resulta más económico. Cuatro de las cinco temáticas proceden de agencias: EFE, AFP y Reuters. El análisis de contenido es un conjunto de instrumentos metodológicos, aplicados a lo que él denomina

discursos (contenidos y continentes) extremadamente diversificados y visibilizados con este trabajo.

### Conclusiones

- Esta investigación tiene un alto valor académico; primero, porque no existe un antecedente investigativo sobre la temática que expongan con precisión si la universidad ecuatoriana y en concreto las Instituciones de Educación Superior del centro del país forman estudiantes desde este eje de especialización. Segundo, expone la proximidad a esta temática de los docentes como pieza clave en la enseñanza de periodismo científico en las carreras de Comunicación Social. Pues la labor docente es un pilar en el que debe enseñarse a aprender a los alumnos, si se espera mejores resultados.
- Si bien, el fin último de las carreras del centro ecuatoriano, es graduar comunicadores y no periodistas, la comunicación es lo macro y dentro de ella está el periodismo; así consta en las mallas curriculares y en los rediseños curriculares en proceso de aprobación por el Consejo de Educación Superior. Además, las actividades periodísticas son las primeras en insertar a los nuevos profesionales al mercado laboral.
- No es lo mismo el conocimiento sobre periodismo científico aprendido en cursos, talleres, seminarios -como arrojan los resultados de los instrumentos aplicados a estudiantes y docentes- que recibir -en la academia- de manera formal la fundamentación sobre esta área de especialización que, requiere rigurosidad. Tampoco lo es, recibir en la universidad una cátedra específica sobre periodismo y ciencia, ejercitarse en publicaciones para aprobarla que, en la práctica publicar a través de los más media investigaciones sobre avances de ciencia y tecnología. Estas dicotomías encuentran asidero en la responsabilidad exigida a la hora de considerar el currículo para las carreras.
- Periodismo científico como señalan Gervais & Fleury (2011), se aprende paso a paso en instalaciones de aprendizaje y entrenamiento, y tiene como base la investigación. ¿Tiene la universidad de Ecuador estos entornos? Pues el aprendizaje debe seguir una pedagogía que garantizará el contenido para ser transferido por el medio elegido. Se debe recordar que el conocimiento tiene reglas que hay que cumplir, observarlas para alcanzar los resultados esperados recordando que existe gente esperado por conocer los avances de la ciencia, la tecnología y la innovación.
- El periodismo actual padece muchas disfunciones, pero quizá una de las más graves sea la cada vez mayor dependencia de los medios de comunicación de unas pocas fuentes que, además, están revestidas de gran autoridad. La forma de actuar de la cultura mediática favorece, además, que cuanto más aparezcan estas fuentes en los medios, más notoriedad adquieran (Elías, 1997, p. 82).

### Conflicto de intereses

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

### Referencias Bibliográficas

- Bolio, A. (2012). Husserl y la fenomenología trascendental: Perspectivas del sujeto en las ciencias del siglo XX. *Reencuentro*, (65), 20-29.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34024824004>
- Bravo Mancero, J. A. (2016). Desafíos de la comunicación gubernamental en el cambio de época en las instituciones de Chimborazo, Ecuador. *Austral Comunicación*, 5(2), 229-251. <https://doi.org/10.26422/aucom.2016.0502.bra>
- Bravo, J. (2012). *La Rosa de los Vientos*. Casa de la Cultura núcleo de Chimborazo.
- Bravo, P. & Varguillas, C. (2015). Estrategias didácticas para la enseñanza de la asignatura Técnicas de Estudio en la Universidad Nacional de Chimborazo. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (19), 271-290.  
<https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.13>
- Calvo Hernando, M. (1997). *Manual de Periodismo Científico*. Editorial Bosch.
- Cantarero, M. A. (2002). Periodismo: de la 'prensa' a la imprecisión conceptual. *Sala de Prensa*, 2(45), 1-10.  
[https://docs.google.com/document/d/1jPZ0v0JgoJ\\_wlN19RLLkSIa8NPwZgKkSYY82S5yeX5s/edit?hl=es&pli=1](https://docs.google.com/document/d/1jPZ0v0JgoJ_wlN19RLLkSIa8NPwZgKkSYY82S5yeX5s/edit?hl=es&pli=1)
- Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la Teoría General de la Comunicación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Di Troccio, F. (2009). *Las mentiras de la ciencia*. Alianza Editorial.
- Elías, C. (2008). El periodismo científico como paradigma de la «noticia acatamiento». Una demostración desde las fuentes y una alerta de sus peligros. *Periodística*, (11), 81-93. <https://doi.org/10.2436/20.3008.02.7>
- Enebral, A. & Gonzáles, C. (2006). *Cuestiones de periodismo, comunicación-información*. Fragua Ediciones.
- Gervais, M. & Fleury, M. (2011). *Divulgación de la ciencia*. Editorial Universidad de Antioquia.

- Galindo, J. (2018). Apuntes de historia de una comunicología posible. Hipótesis de configuración y trayectoria. (2018). *Escribanía*, 12, 5-14. <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/escribania/article/view/3004>
- Gromis, L. (1991), *Teoría del periodismo, como se forma el presente*. Editorial Paidós.
- López Noguero, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *Revista de Educación*, 4, 167-179. <https://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1912/b15150434.pdf>
- Lublinski, J. (2011). Structuring the science beat: Options for quality journalism in changing newsrooms. *Journalism Practice*, 5(3), 303-318. <https://doi.org/10.1080/17512786.2010.530984>
- Montes, E. (1983). Hacia una fundamentación de la comunicación como ciencia. *Signo y pensamiento*, 2(2), 12-15. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/signoypensamiento/article/view/5814>
- Nelkin, D. (1990). *La ciencia en el escaparate*. Fundesco.
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia: colección de Filosofía de la Educación*, 19 (2), 93-110. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
- Piñuel, J. L. (2009). La comunicación como objeto científico de estudio, como campo de análisis y como disciplina científica. *Revista Contratexto Digital*, 18, 1-22. [https://www.ucm.es/data/cont/docs/268-2013-06-17-Piñuel\\_ComunicacionOjeto\\_Campo\\_Disciplina\\_Contratexto\\_2009.pdf](https://www.ucm.es/data/cont/docs/268-2013-06-17-Piñuel_ComunicacionOjeto_Campo_Disciplina_Contratexto_2009.pdf)
- Rizo García, M. (2009). La comunicación, ¿ciencia u objeto de estudio? apuntes para el debate. *Question/Cuestión*, 1(23), 1-16. <https://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/question/article/view/887>
- Rizo, M. (2012). *Imaginario sobre la comunicación. Algunas certezas y muchas incertidumbres en torno a los estudios de comunicación, hoy*. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Vivas-Herrera, J. A. (2015). La pertinencia de los métodos de enseñanza-aprendizaje desde la teleología de la educación. *Sophia. Colección de Filosofía de la Educación*, 19, 73-91. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.03>
- Wolfgang, D. (2014). *Cómo entender al periodismo*. Fundación Konrad Adenauer.

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



#### Indexaciones



## La inteligencia artificial en la educación superior

### *Artificial intelligence in higher education*

- <sup>1</sup> Lourdes Virginia Ortiz Velasco  <https://orcid.org/..>  
Escuela Politecnica del Ejercito (ESPE), Ambato, Ecuador  
[lvortiz2@espe.edu.ec](mailto:lvortiz2@espe.edu.ec)  
Universidad de las Fuerzas Armadas Espe.
- <sup>2</sup> Víctor Hugo Ortiz Velasco  <https://orcid.org/...>  
Investigador independiente  
[yhov15ag@hotmail.com](mailto:yhov15ag@hotmail.com)



#### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 22/12/2023

Revisado: 23/01/2024

Aceptado: 06/02/2024

Publicado: 01/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2928>

**Cítese:** Ortiz Velasco, L. V., & Ortiz Velasco, V. H. (2024). La inteligencia artificial en la educación superior. *ConcienciaDigital*, 7(1.2), 115-131.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2928>



*CONCIENCIA DIGITAL*, es una revista multidisciplinar, **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://concienciadigital.org>

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



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras****claves:**

Inteligencia artificial, educación, habilidades, investigación, estudiantes

**Keywords:**

Inteligencia artificial, educación, habilidades, investigación, estudiantes.

**Resumen**

**Introducción:** La educación es solo una de las muchas cosas que la inteligencia artificial (IA) puede cambiar. La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta poderosa que está revolucionando la enseñanza y la educación en la era digital actual. Este artículo analizará los diferentes softwares en inteligencia artificial en la educación y cómo está cambiando la educación en todos los niveles. **Objetivo:** Examinaremos cómo la IA está cambiando la forma en que adquirimos conocimientos y habilidades, en el proceso enseñanza aprendizaje en el desarrollo de recursos interactivos. **Metodología:** La investigación ha examinado publicaciones sobre la Inteligencia Artificial aplicada en la educación entre 2013 y 2023 y ha utilizado una metodología de investigación descriptiva no experimental. Esta estrategia se basa en la realización de un análisis de la producción científica y su evolución a partir de una variedad de criterios establecidos. **Conclusión:** Podemos decir que la IA puede mejorar la educación al ofrecer nuevas formas de enseñanza personalizada y retroalimentación instantánea para todos los estudiantes. Sin embargo, para lograr una adopción efectiva de la IA en la educación, se deben superar algunos desafíos, como la falta de datos adecuados, la resistencia al cambio y la falta de interpretabilidad. Además, la IA tiene la capacidad de hacer que la educación sea más accesible para todos los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidades y aquellos que no tienen acceso a recursos educativos de alta calidad.

**Abstract**

**Introduction:** Education is just one of the many things that artificial intelligence (AI) can change. Artificial intelligence (AI) has emerged as a powerful tool that is revolutionizing teaching and education in today's digital age. This article will analyze the different artificial intelligence software in education and how it is changing education at all levels. **Objective:** We will examine how AI is changing the way we acquire knowledge and skills, in the teaching-learning process in the development of interactive resources. **Methodology:** The research has examined publications on Artificial Intelligence applied in education between 2013 and 2023 and has used a non-experimental descriptive research methodology. This strategy is based on carrying out an analysis of

---

scientific production and its evolution based on a variety of established criteria. **Conclusion:** We can say that AI can improve education by offering new ways of personalized teaching and instant feedback for all students. However, to achieve effective adoption of AI in education, some challenges must be overcome, such as lack of adequate data, resistance to change, and lack of interpretability. Additionally, AI has the ability to make education more accessible for all students, including those with disabilities and those who do not have access to high-quality educational resources.

---

## Introducción

La sociedad del conocimiento requiere cambios en los sistemas educativos para preparar a los jóvenes para los escenarios académico-laborales del futuro. Esto se debe a la transformación digital relacionada con la cuarta revolución industrial o revolución tecnológica. La interconexión inteligente de varias tecnologías digitales, como la impresión 3D, la inteligencia artificial y el internet de las cosas, es una característica distintiva de esta revolución. De esta manera, surge el paradigma de la educación 4.0, que busca evitar las desigualdades en el desarrollo social y fomenta el autoaprendizaje a través de la reflexión en un contexto formativo apoyado por la tecnología y su aprovechamiento para trabajar los contenidos educativos.

En esta línea, en los últimos años, los organismos internacionales han venido poniendo el foco en la importancia de que todos los agentes educativos se alfabeticen digitalmente para que puedan implementar las tecnologías en sus aulas. Por lo tanto, la ONU incluye un cuarto objetivo relacionado con la equidad y la inclusión en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015). Para mejorar la calidad de la enseñanza, este objetivo incluye el uso de la tecnología y el apoyo a la educación a distancia y los recursos educativos de libre acceso (UNESCO, 2016). En el Consenso de Beijing (2019) sobre la Inteligencia Artificial (IA) y la Educación (2015), los participantes destacaron la importancia de integrar la IA en el ámbito educativo para lograr un sistema educativo abierto y justo. Esto es posible gracias a la flexibilidad que ofrece la herramienta de IA, que facilita la personalización del aprendizaje a partir de la consideración de las características de los/as estudiantes.

Sin embargo, Williams et al. (2019), en su estudio que propuso un plan específico para la formación en IA con los estudiantes de educación infantil, destacaron que es posible comenzar a utilizar la IA desde esta etapa temprana, ya que los estudiantes pueden comprender los conceptos de IA e interactuar con la herramienta a pesar de su edad

temprana. Sin embargo, según León y Viña (2017), aunque la IA podría alterar la forma en que un maestro enseña y cómo los estudiantes aprenden, es importante recordar que el objetivo principal debe ser el aprendizaje significativo. La enseñanza de los aspectos éticos para que los estudiantes los tomen en cuenta en sus diseños es otro desafío en la enseñanza de la IA. Por lo tanto, es importante que las instituciones educativas consideren sus prácticas educativas y creen espacios de enseñanza adaptables que incluyan el uso de la IA.

Según Gisbert y Esteve (2011), es necesario rediseñar los métodos educativos para que los estudiantes universitarios aprendan a usar la alfabetización digital a lo largo de todo el curso. Esto permitirá que los estudiantes desarrollen las habilidades, conocimientos y actitudes necesarias para usar las TIC. Sin embargo, Martín y Grudziecki (2015) señalan que las habilidades, actitudes y conceptos quedarían relegados al nivel inicial de la alfabetización digital.

La falta de igualdad y acceso a la educación superior son dos obstáculos importantes para la implementación de la IA en la educación superior. Aunque la IA puede democratizar el acceso a la educación al ofrecer un gran número de estudiantes oportunidades de aprendizaje en línea, existe el riesgo de que solo aquellos con acceso a la tecnología y los recursos adecuados puedan beneficiarse plenamente de ella. Esto podría aumentar las disparidades en la educación entre estudiantes de diferentes áreas, niveles socioeconómicos y habilidades tecnológicas.

Por lo tanto, es esencial garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de acceder y aprovechar los beneficios de la IA al incorporarla en la educación superior. La ética y la privacidad son otros problemas importantes cuando se implementa la IA en la educación superior.

El uso de algoritmos de IA para el análisis y la toma de decisiones, así como la recopilación masiva de datos, plantea preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de la información de los estudiantes. Según el profesor Michael Sandel de la Facultad de Derecho de la Universidad de Harvard, la IA plantea tres cuestiones éticas principales para la sociedad: privacidad vs. vigilancia, sesgo vs. discriminación y, posiblemente, la pregunta filosófica más profunda y difícil de la era: el papel del juicio humano.

El uso de algoritmos de IA para evaluar y calificar a los estudiantes también puede generar cuestionamientos éticos sobre la justicia y la imparcialidad en la evaluación de su desempeño académico. Por lo tanto, es fundamental establecer políticas y regulaciones claras para proteger la privacidad y la ética del uso de la IA en la educación superior y promover una reflexión crítica y moral sobre cómo la tecnología afecta el proceso educativo. Además, la incorporación de la inteligencia artificial en la educación superior presenta múltiples posibilidades.

La personalización del aprendizaje es una de las oportunidades más destacadas. En realidad, la IA tiene la capacidad de adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a las necesidades y preferencias de cada estudiante, ofreciendo recursos y actividades de aprendizaje adaptados a su nivel de conocimientos, estilo de aprendizaje y ritmo de progreso. Esto permite a nuestros estudiantes tener una experiencia de aprendizaje más individualizada y significativa, lo que puede mejorar su motivación y compromiso con el estudio.

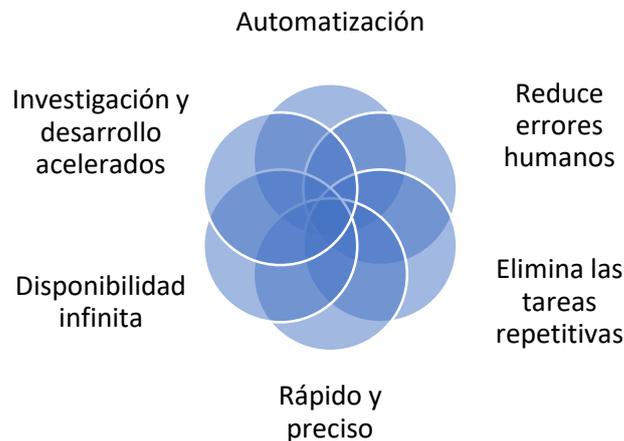
### La inteligencia artificial en la educación superior

La inteligencia artificial es un campo de la ciencia relacionado con la creación de computadoras y máquinas que pueden razonar, aprender y actuar de una manera que normalmente requeriría inteligencia humana o que involucre datos cuya escala exceda lo que los humanos pueden analizar.

La IA es un campo amplio que abarca muchas disciplinas diferentes, incluidas la informática, el análisis de datos y las estadísticas, la ingeniería de hardware y software, la lingüística, la neurociencia y hasta la filosofía y la psicología. (Google, 2023)

**Figura 1.**

*Beneficios de la IA*



**Fuente:** (Google, 2023)

**Tabla 1**

*Programas o Aplicaciones más populares con inteligencia artificial*

Aplicación/programa	Descripción	Características	Desventajas
	Es una de las mejores herramientas de inteligencia artificial para crear contenido, permitiendo a los redactores generar ideas, redactar textos y optimizar el flujo de trabajo.	Facilita la interacción y comprensión del lenguaje natural Asistencia en la redacción Creación de chatbots inteligentes	Falta de interacción humana Posibles sesgos y errores Información limitada en el tiempo
	Es un sistema conversacional, destinado a fusionar búsqueda tradicional y generación de respuestas contextuales basadas en diálogo.	Está conectado constantemente a la red La información está constantemente actualizada y responde a la realidad del momento.	Todavía está en desarrollo, por lo que puede no ser tan confiable. (Pineda, 2023)
	Es una herramienta de inteligencia artificial para crear imágenes. Con la capacidad de generar imágenes a partir de descripciones textuales	Creación de ilustraciones únicas Generación de material gráfico para campañas de marketing	La calidad de los gráficos es baja para algunos consejos Dall-e puede crear imágenes dañinas. (Shin Kan, 2023)
	Capacidad de transformar descripciones textuales en imágenes, lo que logra gracias a algoritmos avanzados y técnicas de aprendizaje automático.	Potencial para generar imágenes precisas, detalladas y de excelente resolución Se adapta tanto a profesionales como a aficionados, aportando una experiencia de usuario bastante directa y accesible	Las imágenes generadas son de dominio público Bajo control de calidad. (Keytrends, 2023)

**Tabla 1**

*Programas o Aplicaciones más populares con inteligencia artificial (continuación)*

Aplicación/programa	Descripción	Características	Desventajas
Fireflies	Especialmente creada para grabar y transcribir conversaciones, es una herramienta muy útil para las conversaciones en tiempo real.	Se integra fácilmente con aplicaciones populares como google meet, zoom y teams webex	Dependencia de la tecnología Posible falta de precisión en la transcripción Limitaciones en la versión gratuita. (Hassan, 2023)
 grammarly	Es un asistente de escritura online con la misión de mejorar textos por medio de la inteligencia artificial.	Capacidad de revisar gramática, ortografía y puntuación Además de verificar el plagio Generador de citas y revisión de ensayos.	Puede resultar invasivo Consume muchos recursos. (Fuentes, 2023)
	Es una herramienta para la separación musical y eliminación de voces	Muy útil para extraer música instrumental de archivos Facilita la extracción de elementos de audio de cualquier archivo	Coste: aunque lalal.ai ofrece un paquete gratuito, los paquetes de pago pueden ser costosos. (Santos, 2023)
 TensorFlow	Se especializa en computación numérica y aprendizaje automático a gran escala.	Creación y visualización intuitiva de modelos desde cero con tensorboard Detección de patrones y emulación del aprendizaje humano.	El código obtenido era muy extenso, poco intuitivo y difícil de entender. (Sotaquirá, 2020)

**Fuente:** (Domínguez, 2023)

**Tabla 2**

*Herramientas IA para estudiantes*

Aplicación/programa	Descripción	Características	Desventajas
	Brainly es una herramienta de ia que permite a los estudiantes hacer preguntas y obtener respuestas de otros estudiantes y expertos en la materia en cuestión.	Tiene una versión gratuita y una versión pro. Posee su propio teclado para agregar fórmulas. Puedes realizar las preguntas en el área que desees	Publicidad
	Es una herramienta de reconocimiento de voz que te permite transcribir hasta 160 palabras por minuto	Permite dictar en español o en inglés, indistintamente	En ocasiones aparecen palabras fuera de contexto que pueden crear expresiones muy cómicas. (Serrahima, 2023)
	Es una herramienta de ia que proporciona respuestas a preguntas en diversas áreas, como matemáticas, ciencia y tecnología.	Comprenden lenguaje natural Resolución de problemas Visualización de datos Cálculos interactivos	Algunas respuestas pueden ser demasiado técnicas o complejas No siempre proporciona una respuesta directa a la pregunta del usuario. (Patel, 2023)
	Es una herramienta de ia que te ayuda a mejorar tu comprensión lectora y tu expresión escrita.	Disponible para los estudiantes en cualquier momento que lo necesiten y en cualquier lugar Comprender las respuestas escritas por los estudiantes de muchas maneras diferentes. (Suarez, 2022)	Precio

**Tabla 2**

*Herramientas IA para estudiantes (continuación)*

Aplicación/programa	Descripción	Características	Desventajas
	Es una herramienta de IA que te ayuda a memorizar información (especialmente vocabulario) de forma divertida y eficiente.	Combinan contenidos entretenidos con metodologías científicamente probadas para crear una plataforma de aprendizaje atractiva y eficaz.	Disponibilidad por la alta demanda de uso
	Esta aplicación de aprendizaje de idiomas utiliza la IA para personalizar la experiencia de aprendizaje de cada usuario.	Funciona mediante el proceso de aprendizaje autodidacta. Lecciones por niveles para que adquieran vocabulario y mejoren sus habilidades comunicativas.	Los ejercicios de aprendizaje pueden llegar a ser repetitivos. No ofrece asesoría para los usuarios por parte de profesores o profesionales del área. (Pérez, 2023)
	Es una herramienta de ia que te ayuda a aprender cualquier materia de forma personalizada y dinámica. C	Sigue la interacción de los alumnos en la computadora desde el movimiento del cursor, hasta la cantidad de clics, localizando patrones programados por neuropsicólogos, desde el campo de las neurociencias	

**Fuente:** (Alvarado, 2023)

## Figura 2

### La IA en educación superior



Fuente: (Alvarado, 2023)

### Metodología del estudio

La investigación ha examinado publicaciones sobre la Inteligencia Artificial aplicada en la educación entre 2013 y 2023 y ha utilizado una metodología de investigación descriptiva no experimental.

Esta estrategia se basa en la realización de un análisis de la producción científica y su evolución a partir de una variedad de criterios establecidos (González et al., 2020). Los criterios cuantitativos y descriptivos importan temas como el campo de conocimiento donde se indexan las publicaciones, el año en que se publican o la autoría. A su vez, investigaciones anteriores han validado la utilidad y eficacia de los estudios bibliométricos.

### Datos estadísticos sobre la inteligencia artificial

¿Sabes cuándo el contenido está escrito por inteligencia artificial?

Forbes Advisor preguntó a los consumidores si pueden distinguir entre el contenido generado por humanos y el contenido creado por IA. (Haan, 2023)

**Figura 3**

*Contenido está escrito por inteligencia artificial*

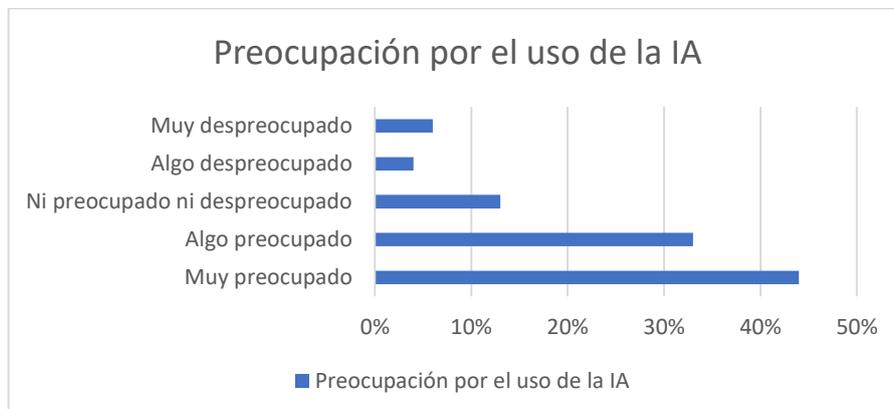


**Fuente:** (Haan, 2023)

- Más del 40% afirma querer utilizar inteligencia artificial para responder mensajes de texto
- Más del 40% utilizaría inteligencia artificial para obtener asesoramiento financiero
- La mayoría de los consumidores seguirían confiando en una empresa que utilice inteligencia artificial. (Haan, 2023)

**Figura 4**

Nivel de preocupación por la pérdida de empleo humano debido a la inteligencia artificial



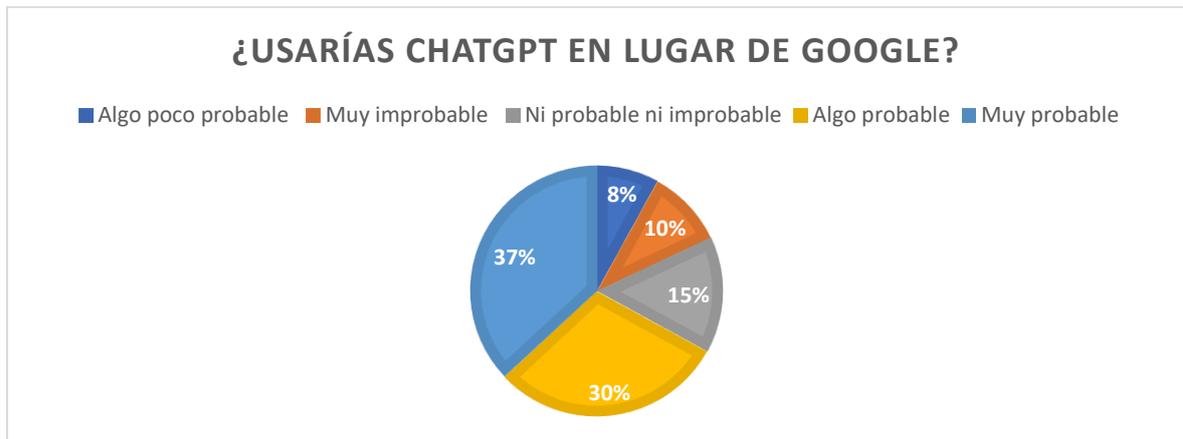
**Fuente:** (Haan, 2023)

La encuesta destaca una preocupación significativa entre los consumidores con respecto al impacto potencial de la IA en el empleo. A la mayoría de los encuestados (77%) les preocupa que la IA provoque la pérdida de empleo en los próximos 12 meses. El cuarenta y cuatro por ciento dijo estar muy preocupado, mientras que el 33% está algo preocupado. El trece por ciento no estaba ni preocupado ni despreocupado, y un 10% combinado estaba algo o muy despreocupado.

Estos resultados sugieren que, a medida que la IA se integra más en diversas industrias, el miedo al desplazamiento del empleo presenta una preocupación importante. Según lo que encontró nuestra encuesta, estrategias como programas de capacitación, apoyo a la transición laboral e iniciativas educativas podrían desempeñar un papel para abordar estas preocupaciones y ayudar a los trabajadores a adaptarse al cambiante panorama laboral. (Haan, 2023)

Figura 5

*¿Usarías ChatGPT en lugar de Google?*

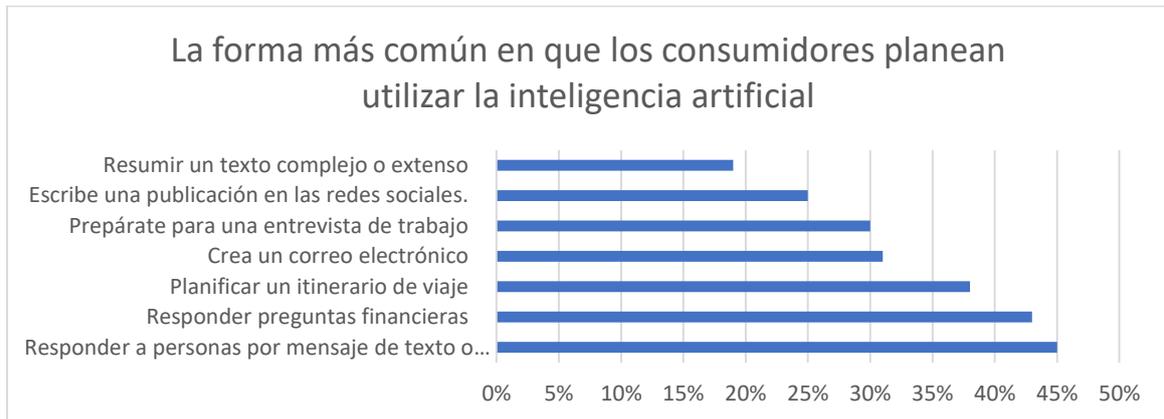


Fuente: (Haan, 2023)

Esta tendencia destaca el potencial de los modelos de lenguaje de IA para revolucionar la forma en que las personas buscan e interactúan con información en línea. También sugiere que las empresas tal vez quieran considerar invertir en soluciones impulsadas por IA para brindar una experiencia de usuario más personalizada y eficiente. (Haan, 2023)

Figura 6

La forma más común en que los consumidores planean utilizar la inteligencia artificial



Fuente: (Haan, 2023)

Estos descubrimientos demuestran la amplia gama de aplicaciones de IA y su capacidad para marcar una diferencia positiva en múltiples áreas de nuestras vidas. A medida que la IA evoluciona, estamos preparados para ver nuevas formas de abordar temas complejos, así como formas más eficientes de hacer las cosas cotidianas. (Haan, 2023)

### Conclusiones

- Técnicas como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural, la minería de datos, los sistemas multiagente, las redes neuronales, la lógica difusa y los sistemas bayesianos han ayudado avanzar la investigación en IA en la educación. Estas estrategias se utilizan para personalizar el aprendizaje, la evaluación automatizada, la tutoría inteligente y la detección temprana de problemas de aprendizaje.
- Una de las áreas más importantes de la investigación en IA en educación es la personalización del aprendizaje, que adapta el contenido de aprendizaje a las necesidades y características individuales de cada estudiante. La evaluación automatizada también es una técnica útil que puede ahorrar tiempo y hacer que las evaluaciones sean más objetivas.
- La inteligencia artificial generativa tiene muchas aplicaciones en el ámbito educativo, incluida la creación de contenido educativo, la creación de chatbots educativos, la ayuda en la escritura de ensayos y la adaptación del aprendizaje a las necesidades de cada estudiante.
- Podemos decir que la IA puede mejorar la educación al ofrecer nuevas formas de enseñanza personalizada y retroalimentación instantánea para todos los

estudiantes. Sin embargo, para lograr una adopción efectiva de la IA en la educación, se deben superar algunos desafíos, como la falta de datos adecuados, la resistencia al cambio y la falta de interpretabilidad. Además, la IA tiene la capacidad de hacer que la educación sea más accesible para todos los estudiantes, incluidos aquellos con discapacidades y aquellos que no tienen acceso a recursos educativos de alta calidad.

- La IA no puede reemplazar a los maestros humanos; en cambio, puede servir como una herramienta útil para mejorar el proceso de enseñanza y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de interés

### Referencias Bibliográficas

- Alvarado, L. (24 de Agosto de 2023). *Poliverso*. Obtenido de <https://www.poli.edu.co/blog/poliverso/herramientas-inteligencia-artificial-para-estudiantes>
- Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos. UNESCO. <https://bit.ly/3JsDKtm>
- Domínguez, S. (27 de Octubre de 2023). *Open Webinars*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/top-10-herramientas-de-inteligencia-artificial-mas-usadas/>
- Early Childhood Education [Conference Paper]. □e Ninth Symposium on Educational Advances in Artificial
- Fuentes, A. (27 de Marzo de 2023). *Coworkings*. Obtenido de <https://coworkings.co/ventajas-y-desventajas-grammarly/>
- Gisbert, M., y Esteve, F. (2011). Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria*, 7, 48-59. <https://bit.ly/3reJ6Sy>
- González, E., Colomo, E. y Cívico, A. (2020). Quality Education as a Sustainable Development Goal in the Context of 2030 Agenda: Bibliometric Approach. *Sustainability*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/su12155884>
- Google. (2023). *Google Cloud*. Obtenido de <https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence?hl=es-419>

- Haan, K. (20 de Julio de 2023). *Forbe Advisor*. Obtenido de <https://www.forbes.com/advisor/business/artificial-intelligence-consumer-sentiment/>
- Hassan, A. (28 de Mayo de 2023). *Vive Virtual*. Obtenido de <https://vivevirtual.es/inteligencia-artificial/fireflies-ai-ia-automatizada-de-toma-de-notas-de-reuniones-para-transcripciones-resumenes-tareas-y-analisis/>
- Intelligence (EAAI-19), Honolulu, USA. <https://bit.ly/3rfdxb8>
- Keytrends. (14 de Abril de 2023). *Keytrends*. Obtenido de <https://keytrends.ai/es/academy/glosario/inteligencia-artificial/midjourney-ai>
- León, G. C., y Viña, S. M. (2017). La inteligencia artificial en la educación superior. Oportunidades y Amenazas. *INNOVA Research Journal*, 2(8), 412-422. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n8.1.2017.399>
- Martín, A., y Grudziejcki, J. (2015). DigEuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 5(4), 249-267. <https://doi.org/10.11120/ital.2006.05040249>
- Patel, R. (12 de Junio de 2023). *Vive Virtual*. Obtenido de <https://vivevirtual.es/inteligencia-artificial/wolfram-alpha-computa-respuestas-de-nivel-experto-utilizando-los-algoritmos-de-vanguardia-y-la-tecnologia-de-ia/>
- Peréz, A. (14 de Enero de 2023). *Internetastic*. Obtenido de <https://www.internetastic.com/duolingo/>
- Pineda, G. (17 de Julio de 2023). *Another*. Obtenido de <https://blog.another.co/blog/chatgpt-vs-google-bard-ventajas-y-desventajas-de-una-contra-la-otra>
- Santos, R. (6 de Agosto de 2023). *SerchAI*. Obtenido de <https://serchai.com/es/lalal-ai-opinion/>
- Serrahima, L. (10 de Septiembre de 2023). *La linterna del traductor - La revista Multilingue de asetrad*. Obtenido de <https://lalinternadeltraductor.org/n5/dragon-naturally-speaking.html>
- Shin Kan, A. (28 de Marzo de 2023). *Prompts para IA*. Obtenido de <https://prompt.uno/inteligencia-artificial/que-esperar-al-crear-imagenes-de-ia-con-dall-e-los-pros-y-los-contras/>
- Sotaquirá, M. (13 de Enero de 2020). *Codificando bits*. Obtenido de <https://www.codificandobits.com/blog/introduccion-tensorflow-2/>

Suarez, L. (22 de Septiembre de 2022). *Plato AI*. Obtenido de <https://zephyrnet.com/es/qu%C3%A9-es-cognii-y-c%C3%B3mo-se-puede-usar-para-ense%C3%B1ar-trucos-y-consejos/>

UNCTAD (2019). Transformación estructural, cuarta revolución industrial y desigualdad: desafíos para las políticas de ciencia, tecnología e innovación. Ginebra, Suiza. <https://bit.ly/3MZyCu8>

UNESCO (2016). Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de

Williams, R., Won, H., Oh, L., y Breazeal, C. (2019). *PopBots: Designing an Artificial Intelligence Curriculum for*



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



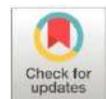
#### Indexaciones



## Efectividad de la apitoxina como tratamiento complementario para el manejo del dolor en perros con enfermedades musculoesqueléticas

*Effectiveness of apitoxin as a complementary treatment for pain management in dogs with musculoskeletal diseases*

- <sup>1</sup> Ronny Javier Loja Jaramillo  <https://orcid.org/0009-0004-7597-8537>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies, Universidad de Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[ronny.loja.35@est.ucacue.edu.ec](mailto:ronny.loja.35@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Edy Paul Castillo Hidalgo  <https://orcid.org/0000-0001-5311-5002>  
Maestría en Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.  
[ecastilloh@ucacue.edu.ec](mailto:ecastilloh@ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 22/12/2023

Revisado: 23/01/2024

Aceptado: 07/02/2024

Publicado: 05/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2932>

**Cítese:** Loja Jaramillo, R. J., & Castillo Hidalgo, E. P. (2024). Efectividad de la apitoxina como tratamiento complementario para el manejo del dolor en perros con enfermedades musculoesqueléticas. *ConcienciaDigital*, 7(1.2), 132-150.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2932>



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



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras**

**claves:** Dolor,  
picadura,  
Glasgow,  
analgesia,  
apiterapia

**Resumen**

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto analgésico y antiinflamatorio de la apitoxina, obtenida a través de picaduras de abejas (*Apis mellifera*), como tratamiento coadyuvante en enfermedades musculoesqueléticas en perros domésticos (*Canis lupus familiaris*), con el objetivo de mejorar la movilidad de los animales. La investigación se llevó a cabo entre agosto y diciembre en la Clínica Veterinaria "Entre Garras y Bigotes" en la ciudad de Quito. Se recopilaron datos de 15 perros de diversas razas, edades y sexos, todos con problemas de movilidad y dolor, evaluados mediante la escala de dolor de Glasgow. Los pacientes seleccionados fueron divididos en tres grupos: T1, al cual se le administró carprofeno 4.4 mg/kg cada 24 horas durante 5 días, junto con tres inoculaciones directas de apitoxina en el área afectada cada 48 horas por tres ocasiones; T2, que recibió exclusivamente tres picaduras de apitoxina en la zona afectada, cada 48 horas por 3 ocasiones; y T3, al cual se le administró exclusivamente carprofeno 4.4 mg/kg cada 24 horas durante 5 días. El análisis estadístico reveló que el grupo T1 experimentó cambios positivos en la evolución funcional. Sin embargo, al comparar los tratamientos y momentos de evaluación ( $p=0,598$ ), se determinó que, independientemente del tratamiento aplicado, se observa una disminución en los signos de dolor.

**Keywords:**

Pain, sting,  
Glasgow,  
Analgesia,  
apitherapy.

**Abstract**

The objective of this study was to evaluate the analgesic and anti-inflammatory effect of apitoxin, obtained from bee stings (*Apis mellifera*), as a coadjuvant treatment in musculoskeletal diseases in domestic dogs (*Canis lupus familiaris*), with the aim of improving the mobility of the animals. The research was carried out between August and December at the Veterinary Clinic "Entre Garras y Bigotes" in the city of Quito. Data were collected from 15 dogs of various breeds, ages and sexes, all with mobility problems and pain, evaluated using the Glasgow Pain Scale. The selected patients were divided into three groups: T1, which was administered carprofen 4.4 mg/kg every 24 hours for 5 days, together with three direct inoculations of apitoxin in the affected area every 48 hours for three occasions; T2, which received exclusively three stings of apitoxin in the affected area, every 48 hours for 3 occasions; and T3, which was administered exclusively carprofen 4.4 mg/kg every 24 hours

---

for 5 days. Statistical analysis revealed that the T1 group experienced positive changes in functional evolution. However, when comparing the treatments and evaluation times ( $p=0.598$ ), it was determined that, regardless of the treatment applied, a decrease in the signs of pain was observed.

---

## Introducción

Las enfermedades musculoesqueléticas son condiciones comunes en perros, que pueden incluir osteoartritis, displasia de cadera, lesiones de ligamentos, entre otras. Estas afecciones suelen provocar dolor crónico y limitaciones en la movilidad de los animales, lo que afecta significativamente su calidad de vida. (Cuoto & W, 2020)

El manejo del dolor en perros con enfermedades musculoesqueléticas es un aspecto fundamental en su cuidado. Si bien existen diversas opciones terapéuticas disponibles, como los analgésicos y los tratamientos fisioterapéuticos, algunos propietarios y veterinarios han mostrado interés en enfoques complementarios o alternativos. (Meana, Higes, & Hernández, 2018).

## Apiterapia

La apiterapia implica emplear la apitoxina o productos de las abejas con propósitos terapéuticos y preventivos, siendo considerada una forma de medicina complementaria y alternativa con objetivos curativos. Sus orígenes se remontan a más de 6.000 años atrás en la medicina del antiguo Egipto, y tanto los griegos como los romanos utilizaron productos de las abejas con fines medicinales, como lo mencionaron Hipócrates, Aristóteles y Galeno. Un estudio más contemporáneo sobre la apiterapia, centrado específicamente en el veneno de las abejas, fue iniciado por el físico australiano Philip Terc en 1888. Sin embargo, la popularidad más reciente de la apiterapia se debe a Charles Mraz, un apicultor de Vermont, Estados Unidos. En el siglo XX, se destaca a Filip Terc como reconocido como el padre de la apiterapia, y al doctor Bodog F. Beck, quien ya empleaba el término apiterapia para referirse a este tratamiento natural. (Meana, Higes, & Hernández, 2018)

## El veneno de abeja o apitoxina

Etimológicamente la palabra proviene del latín *Apis* que significa abeja, y del griego *toxikon* que significa veneno el cual proviene de las abejas obreras de varias especies que lo emplean como medio de defensa contra predadores. (Meana, Higes, & Hernández, 2018)

Las abejas tienen almacenado veneno en un saco, es un líquido claro y aromático, que se vacía en el aguijón. Se elabora en las glándulas situadas en la parte posterior del último segmento abdominal. El veneno se produce como una estrategia para su defensa y no pueden renovar su provisión una vez utilizado. La apitoxina es un producto que se emplea en medicina por su efecto antiartrítico, en la preparación de antialérgicos y como anticoagulante. (Muñoz, Arnes, & Noro, 2013)

La Apitoxina es una biomolécula asociada a principios analgésicos y antiinflamatorios, similares a lo que sería un AINE, siendo ampliamente usada en procesos inflamatorios, reumáticos y desórdenes neurológicos, donde la respuesta frente a esta toxina por parte de los organismos ha sido ancestralmente utilizada, por la medicina alternativa, mientras hoy en día esta biomolécula está siendo utilizada en investigaciones que conciernen a la medicina humana y animal, con resultados diversos, y con una amplia preocupación sobre los posibles efectos adversos y tóxicos del producto (Pascoal, et al., 2018). La apitoxina en la abeja se almacena en tres receptáculos, dos de contenido ácido y el otro de contenido alcalino, incluidos en el interior de su abdomen. Siendo la producción promedio de *apitoxina* por abeja 0.3 a 04 microgramos, pero es importante considerar que la Apitoxina de tener la validación científica no sería el primer producto relacionado con una toxina o veneno de origen animal, en el mercado, que beneficie a la medicina. En la actualidad se ha podido verificar un efecto antimicrobiano de la Apitoxina junto a la Melitina frente a *Staphylococcus* spp. sin embargo, su mecanismo de acción no se halla claramente descrito para esta bacteria (Pereira, et al., 2020), pero ya se ha logrado recopilar información sobre su efecto en la formación de biofilm de *Salmonella* entérica (Arteaga, et al., 2019)

En lo que respecta a los efectos de la Apitoxina, se conoce de su acción musculoesquelética y su relación con el sistema circulatorio, lo que promueve una mayor irrigación en la zona afectada (Arteaga, y otros)

### **Efecto biológico de la apitoxina**

Las propiedades terapéuticas de la apitoxina se atribuyen principalmente a su capacidad hemodiluyente y neurotrópica.

- Tiene propiedades radioprotectoras, lo que puede ayudar a proteger contra las lesiones causadas por la radiación utilizada en el tratamiento del cáncer. (Guimarães & Evangelista, 2014)
- Estimula el sistema inmunológico, promoviendo la formación de células y sustancias defensivas como linfocitos, macrófagos, inmunoglobulinas y cortisol. (Guimarães & Evangelista, 2014)
- Reduce el contenido de proteína en el plasma sanguíneo al alterar la permeabilidad de los vasos, lo que se refleja en la disminución del ritmo cardíaco y la presión

- arterial, así como en cambios en la repolarización y la conductividad atrio ventricular. (Guimarães & Evangelista, 2014)
- Presenta propiedades antiarrítmicas, eliminando las arritmias causadas por la excitación eléctrica y la inoculación de estrofantina. (Guimarães & Evangelista, 2014)
  - Mejora la conducción de los impulsos nerviosos y reduce la desmielinización, influyendo positivamente en el sistema nervioso. (Urtubey , 2012)
  - Mejora la actividad funcional del sistema hipófisosuprarrenal, estimulando la producción de corticosteroides endógenos y promoviendo un mejor funcionamiento del hígado y el cerebro. (Guimarães & Evangelista, 2014)
  - Inhibe la formación de edemas, alivia el dolor y contiene un polipéptido con actividad antiinflamatoria. (Urtubey , 2012)
  - Tiene una acción neurotrópica que mejora el metabolismo del sistema nervioso central y periférico, contrarrestando la depresión de las glándulas suprarrenales inducida por hormonas esteroides. (Guimarães & Evangelista, 2014)
  - Actúa como bacteriostático y anestésico local, aumenta la eliminación de toxinas y reduce el crecimiento bacteriano. (Guimarães & Evangelista, 2014)
  - Efectivo en el tratamiento de afecciones cardíacas al aumentar la actividad fibrinolítica sanguínea. (Urtubey , 2012)
  - Ejerce una acción inmunológica beneficiosa en enfermedades reumática. (Guimarães & Evangelista, 2014)

### Composición Química

La Apitoxina es el único producto de la colmena que no es dietético, más si es considerado farmacológico, dado que ancestralmente es asociado a múltiples beneficios debido a su amplia y compleja composición, entre los que se encuentra: Acido fórmico, ácido clorhídrico, ácido ortofosfórico, colina, triptófano, entre otras moléculas que permiten una acción analgésica y antiinflamatoria, siempre y cuando actúe de manera sinérgica y a largo plazo. Otras proteínas y péptidos incluyen melitina, apamina, péptido de granulación de mastocitos, secapina, procamina y un inhibidor de proteasas; también contiene aminoácidos. Entre sus aminos activas contiene histamina, dopamina y noradrenalina. Sus cenizas son ricas en fosfato de magnesio. También contiene glucosa y fructosa, fosfolípidos y aceites volátiles.(Muñoz , Arnes, & Noro, 2013)

### Características y propiedades

Líquido acuoso, que contiene aproximadamente 88% de agua, transparente, ligeramente amarillo de sabor amargo y ácido, con densidad mayor a la del agua de fuerte olor aromático. Su densidad es de 1,1313. pH es ácido y es soluble en agua. (Urtubey , 2012)

Uno de estos enfoques es el uso de la apitoxina, un veneno de abejas que se ha utilizado en medicina tradicional desde hace siglos. La apitoxina contiene una variedad de compuestos bioactivos, como la melitina, la fosfolipasa A2 y los péptidos, que se cree que poseen propiedades analgésicas y antiinflamatorias. (Padilla, Hernández, & Reyes, 2001)

Varios estudios han investigado la efectividad de la apitoxina como tratamiento complementario para el manejo del dolor en diferentes condiciones, tanto en humanos como en animales. Sin embargo, hasta la fecha de corte de mis conocimientos en septiembre de 2021, existe una escasez de investigaciones específicas sobre su eficacia en perros con enfermedades musculoesqueléticas. (Meana, Higes, & Hernández, 2018).

### **Función de la apitoxina**

La apitoxina ejerce una acción de anestesia local y tiene propiedades antirreumáticas al estimular las glándulas suprarrenales, responsables de la producción de cortisona. Además, promueve la activación del sistema inmunológico al favorecer la formación de células multinucleares, monocitos, macrófagos, linfocitos T y B. Como resultado, las picaduras de abeja contribuyen a desarrollar inmunidad tanto contra el veneno en sí como frente a ciertas enfermedades infecciosas. Funciona también como un astringente que trata problemas de piel, para combatir infecciones de la piel como alergias y dermatosis. (Muñoz, Arnes, & Noro, 2013)

### **Efectos de la apitoxina en la piel**

La apitoxina actúa como un agente astringente que aborda problemas cutáneos, siendo un producto excelente para combatir hongos, sabañones e infecciones de la piel como alergias y dermatosis. Además, su uso puede mejorar otras anomalías cutáneas, como la reducción de cicatrices, la desaparición de eccemas o úlceras en la piel. Por otro lado, su poder analgésico y antiinflamatorio natural ayuda a aliviar molestias derivadas de problemas de circulación como flebitis, hipertensión, arritmias, trombos, entre otros. (Urtubey, 2012)

**Acción Antiinflamatoria:** La fracción Péptido 401 del veneno de abejas ejerce una potente acción antiinflamatoria, al inhibir la acción de la Ciclooxigenasa y la biosíntesis de las Prostaglandinas generadoras de inflamación. (Meana, Higes, & Hernández, 2018)

**Acción Analgésica:** La acción analgésica de la apitoxina es potente, la fracción Adolapin (polipéptido) inhibe la acción de la enzima ciclooxigenasa y, por lo tanto, la síntesis de Prostaglandinas que, como se sabe, deriva de la síntesis de Bradiquinina, productora del dolor asociado a las inflamaciones y estimula la liberación de endorfinas, potentes analgésicos endógenos. (Meana, Higes, & Hernández, 2018).

**Acción Antibiótica y Bacteriostática:** La apitoxina tiene una capacidad de inhibición del crecimiento de bacterias como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Diplococcus*, entre otros, y hongos como *Candida albicans*, funcionando, así como un agente bacteriostático. Su efecto antimicótico se evidencia en medios nutritivos inoculados y cultivados, mientras que su acción antibacteriana se atribuye principalmente a la fracción Melitina. (Meana, Higes, & Hernández, 2018)

### **Manifestaciones clínicas de la inoculación de la apitoxina**

La picadura de abejas depende en el lugar anatómico en donde ocurrió la picadura, con el número de picaduras y con las características y antecedentes alérgicos del individuo involucrado. El veneno produce una reacción anafiláctica, la cual puede presentarse con urticaria en el sitio de la picadura, broncoconstricción, edema de laringe e hipotensión y el envenenamiento cuando hay gran cantidad de picaduras. (Arteaga, y otros)

### **Metodología**

#### **Método hipotético-deductivo**

Tomando en cuenta la información recabada, se encontró que la apitoxina tiene varios beneficios, uno de ellos actuar como antiinflamatorio y analgésico, mediante el método hipotético-deductivo se dedujo que la aplicación de la apitoxina en perros con enfermedades musculoesqueléticas tendría un efecto favorable, pero no se descartó la hipótesis de que no daría el resultado esperado. (Arteaga, y otros)

#### **Método experimental**

Para la presente investigación, se conformaron tres grupos. El Grupo 1 recibió tratamiento con apitoxina cada 48 horas, junto con carprofeno. El Grupo 2 fue sometido únicamente a carprofeno, administrado a una dosis de 4,4 mg/kg cada 24 horas durante 3 días. Por su parte, el Grupo 3 fue tratado exclusivamente con apitoxina, con una frecuencia de aplicación de cada 48 horas durante 3 sesiones. Se recopilaron los datos de cada paciente y se evaluó el dolor mediante la escala del dolor Glasgow. Este enfoque metodológico nos permitió tanto el control preciso de los tratamientos a los que se sometió a cada animal como la obtención de la información necesaria para realizar un seguimiento adecuado. (Muñoz, Arnes, & Noro, 2013)

### **Técnicas**

#### **Técnica de observación**

La metodología empleada en la presente investigación abarcó la técnica de observación en todas las fases del proceso, desde la meticulosa selección de los animales hasta la inoculación de apitoxina, la recolección de muestras, la evaluación del dolor, y las

pruebas de laboratorio. Este enfoque integral permitió obtener de manera exhaustiva los datos necesarios para el desarrollo y análisis de la investigación en cuestión.

### **Diseño experimental**

La asignación de los tratamientos se llevó a cabo considerando el nivel de dolor evidenciado por cada animal participante en el estudio. En el Grupo 1, se incluyeron perros que previamente habían sido tratados y mostraban efectos menos severos en su problema musculoesquelético. El Tratamiento 2 abarcó a perros con dolor alto, dado que la inoculación de apitoxina se realizaba cada 48 horas. Por su parte, el Tratamiento 3 se reservó para aquellos caninos con dolor moderado-alto, también con la frecuencia de inoculación de apitoxina cada 48 horas. De este modo, se logró estandarizar los tres tratamientos, asegurando una comparación coherente y consistente entre ellos.

### **Tratamientos**

Se llevaron a cabo tres tratamientos, y en cada uno de ellos participaron grupos compuestos por cinco animales. Este diseño experimental permitió obtener una muestra representativa, brindando la base necesaria para un análisis estadístico confiable y significativo.

**T 1 (Experimental):** Consistió en la inoculación de apitoxina en el área afectada, realizada cada 48 horas durante un total de tres ocasiones. Este procedimiento fue complementado con la administración de carprofeno, a una dosis de 4.4 mg por kilogramo, durante un período continuo de cinco días. Esta combinación de intervenciones se implementó con el objetivo de evaluar de manera integral y prolongada los efectos de la apitoxina en conjunción con el carprofeno en el tratamiento experimental.

#### **T2. (Experimental)**

Se implementó la inoculación de apitoxina en el área afectada, siguiendo una cadencia precisa de 48 horas, y este proceso se repitió de manera sistemática en un conjunto de tres ocasiones. Esta estrategia temporal y reiterativa fue diseñada con el propósito de examinar con detalle la respuesta del área afectada ante la aplicación de la apitoxina, posibilitando así una evaluación más completa de los posibles efectos a lo largo de múltiples instancias.

#### **T3. (Experimental)**

Este protocolo consistió en la administración de carprofeno a una dosis específica de 4.4 mg por kilogramo de peso corporal, continuando este régimen durante un periodo sostenido de cinco días. La elección de esta duración se fundamentó en la necesidad de examinar los efectos del carprofeno a lo largo de un lapso significativo, permitiendo así una evaluación exhaustiva de su impacto en el contexto experimental.

### Manejo del ensayo

- Se llevó a cabo una exhaustiva anamnesis, complementada con una exploración física minuciosa y sistemática en cada animal participante. Este enfoque integral no solo permitió recopilar de manera detallada el historial clínico de cada individuo, sino que también proporcionó la información esencial para realizar un diagnóstico clínico efectivo. La combinación de estas dos fases evaluativas garantizó una evaluación completa y precisa de la salud de cada animal, facilitando así un abordaje clínico adecuado y personalizado.
- Se procedió con la toma de las constantes fisiológicas, que incluyeron la medición de la temperatura, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, peso y tiempo de llenado capilar en cada animal. Seguidamente, se llevó a cabo un exhaustivo examen físico, abordando tanto aspectos generales como particulares. En este análisis, se observaron detalladamente defectos de simetría, evaluando la marcha, postura y actitud de cada individuo. Se puso especial atención a la identificación de posibles indicadores externos de salud comprometida, como la presencia de heridas, alopecia o exudados. Este enfoque integral en el examen físico permitió obtener una evaluación completa y detallada de la condición de cada animal.
- Se llevó a cabo un minucioso examen físico focalizado, priorizando la inspección y palpación meticulosa de las diversas regiones anatómicas de cada paciente con el propósito de detectar respuestas al dolor, identificar áreas de firmeza o aumento de temperatura. Asimismo, se ejecutó la percusión y auscultación del tórax con el fin de evaluar de manera exhaustiva la salud cardiovascular y pulmonar de cada individuo.
- Ante la verificación de la presencia de dolor y trastornos musculoesqueléticos, se seleccionaron los 15 pacientes participantes, en 10 de los cuales se procedió a la aplicación del tratamiento con apitoxina en tanto que 5 pacientes conformaron el grupo testigo. Decisión que se fundamenta en la evidencia médica que respalda la utilización de la apitoxina, cuyos componentes bioactivos han demostrado tener propiedades analgésicas y antiinflamatorias.
- A cinco pacientes se les administró el Tratamiento 1, el cual implicó la inoculación directa de apitoxina cada 48 horas en el área afectada, repitiéndose esta aplicación en tres ocasiones. Este protocolo terapéutico se complementó con la administración simultánea de carprofeno, prescrito a una dosis de 4.4 mg por kilogramo de peso corporal, a lo largo de un periodo continuo de cinco días. La combinación de la inoculación de apitoxina y el tratamiento farmacológico con carprofeno se implementó estratégicamente con el objetivo de potenciar los efectos terapéuticos, abarcando así tanto los aspectos analgésicos como antiinflamatorios. Este enfoque integral tiene como fin proporcionar una respuesta

- efectiva y balanceada a las condiciones musculoesqueléticas presentes en estos individuos caninos.
- A un grupo de cinco perros se les aplicó el tratamiento 2, el cual implicó la inoculación directa de apitoxina mediante picadura, con una frecuencia de aplicación cada 48 horas, enfocándose específicamente en el área afectada. Este protocolo terapéutico se caracteriza por la aplicación puntual y reiterativa de la apitoxina en el intervalo mencionado, proporcionando así una estrategia terapéutica precisa para abordar las condiciones musculoesqueléticas observadas en estos caninos.
  - Los cinco perros restantes fueron designados como grupo testigo y se le sometió exclusivamente a un régimen de tratamiento basado en la administración de carprofeno. Este fármaco se administró a una dosis específica de 4.4 mg por kilogramo de peso corporal, manteniendo este protocolo farmacológico durante un período continuo de cinco días. La elección de este enfoque se fundamentó en la necesidad de establecer un grupo de comparación que recibiera únicamente el tratamiento antiinflamatorio no relacionado con la apitoxina.

### **Inoculación de la apitoxina**

Las abejas empleadas en esta investigación pertenecen a la especie *Apis mellifera* y fueron recolectadas en Solanda, ubicado en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador. Estas abejas se alimentan principalmente de la flora natural presente en las quebradas y parques de la ciudad.

Durante el procedimiento experimental, se tomó a la abeja de las alas con una pinza, agitándola ligeramente antes de colocarla en la zona afectada. Una vez posicionada, la abeja procedió a picar al animal. Tres segundos después de la picadura, se retiró a la abeja y de inmediato se extrajo el aguijón. Se esperó un período de 15 minutos para verificar la ausencia de cualquier reacción alérgica.

En previsión de posibles reacciones anafilácticas, se contó con materiales preventivos, tales como una fuente de oxígeno, fluidoterapia y medicamentos como corticoides y antihistamínicos. Estas medidas adicionales garantizaron la seguridad y el bienestar de los animales involucrados en el estudio, proporcionando un entorno controlado y preparado para afrontar cualquier eventualidad durante el procedimiento experimental.

### **Análisis y discusión de los resultados**

Con el propósito de evaluar el efecto analgésico de la apitoxina como coadyuvante en el tratamiento de enfermedades musculoesqueléticas en caninos domésticos, se implementó la picadura de abejas como intervención. La valoración del dolor se llevó a cabo utilizando la escala de evaluación del dolor de Glasgow, aplicando las picaduras de abejas

de manera periódica cada 48 horas. A través de esta escala, se evaluaron aspectos como la movilidad y la presencia de signos de dolor, tanto antes como después de la aplicación de la apitoxina. Este enfoque metodológico integral permitió obtener una evaluación detallada y comparativa de la eficacia analgésica de la apitoxina en el contexto de las afecciones musculoesqueléticas en caninos.

## Resultados

Para este estudio, se seleccionó un total de 15 pacientes, distribuidos homogéneamente en tres tratamientos bajo un diseño completamente al azar. De los cuales 5 presentaron enfermedades degenerativas, 4 fracturas y 6 luxaciones, abarcando así una diversidad de condiciones musculoesqueléticas, las cuales fueron distribuida en 3 grupos de 5 integrantes cada uno. El modelo experimental incluyó T 1, incluye 5 pacientes con un peso de 8,0 ( $\pm 2,2$ ) kg y 11 ( $\pm 6,9$ ) años de edad al cual se administró 4,4 mg/kg de Carprofeno junto con 3 inoculaciones de apitoxina; T 2, con 5 perros con pesos de 7,2 ( $\pm 2,1$ ) kg y con 6,9 ( $\pm 7,2$ ) años de edad, en el cual se realizaron en 3 inoculaciones de apitoxina cada 48 horas; y T 3 como tratamiento testigo, con pesos de 7,2 ( $\pm 1,9$ ) kg y 13 ( $\pm 4,9$ ) años de edad, en el cual se aplicaron 4,4 mg/kg de Carprofeno.

En el análisis estadístico no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas al comparar los efectos de los tratamientos respecto a la variable edad ( $p=0,813$ ) ni tampoco en relación al peso ( $p=0,513$ ). Estos resultados indican una distribución homogénea y equitativa de las condiciones basales entre los grupos de tratamiento, fortaleciendo la validez del diseño experimental.

**Tabla 1.**

*Correlaciones Inter variables de la Escala Glasgow x Peso y Edad*

	Locomoción	Postura	Estado	TOTAL	Edad	Peso
<b>Locomoción</b>	<b>X</b>					
<b>Presión</b>	0,399*	<b>X</b>				
<b>Estado</b>	0,311*	0,729**	<b>X</b>			
<b>TOTAL</b>	0,857**	0,739**	0,696**	<b>X</b>		
<b>Edad</b>	0,501*	0,566*	0,583*	0,685**	<b>X</b>	
<b>Peso</b>	0,170	0,328	0,107	0,244	-0,082	<b>X</b>

\* Valores  $p < 0,05$   
 \*\*Valores  $p < 0,01$

Se estableció un análisis de correlación ( $p < 0,05$ ) para definir las relaciones entre las variables de la Escala (Locomoción, Presión y Estado General) y las intervinientes en el experimento (edad y peso) en la Tabla 1. El Valor Total del Dolor de la Escala de Glasgow

guarda una correlación alta y moderadamente alta ( $p < 0,01$ ) con sus componentes de locomoción o respuesta motora, postura o respuesta visual y estado general del paciente. Resalta la correlación moderadamente alta ( $p < 0,01$ ) entre el valor total de dolor y la edad, del paciente. Todas las variables que componen la escala de Glasgow están altamente correlacionadas ( $p < 0,01$ ) siendo la única con valores moderados ( $p < 0,05$ ) la existente entre locomoción y estado general del paciente. Del mismo modo la edad también tiene una relación moderadamente alta con el dolor ( $p < 0,05$ ). A partir de esta premisa se puede establecer un análisis de Kruskal y Wallis ( $p < 0,05$ ), del efecto del uso de apitoxina en los tres tratamientos, a partir del valor total en la escala de Glasgow.

**Tabla 2.**

*Tabla de Contingencia de la Valoración del Dolor entre Tratamientos a través de la prueba de Kruskal y Wallis ( $p \leq 0,05$ )*

Tratamiento	Momento	N	Locomoción			Total	Valor p
			(Media (D.E.) /Mediana)	Presión (Media (D.E.) /Mediana)	Estado (Media (D.E.) /Mediana)	(Media (D.E.) /Mediana)	
<b>T1</b>							
(Carprofeno 4.4 mg/kg + Apitoxina)	Antes	5	2,20 (+/-0,83) /2	4,00 (+/-2,24) /3	1,40 (+/-0,54) /1	7,60 (+/-3,05) /6	0,941
T2 (Apitoxina)		5	2,40 (+/-0,54) /2	3,60 (+/-1,52) /3	1,40(+/-0,54) /1	7,40 (+/-2,19) /6	
T3 (Carprofeno 4.4 mg/kg)		5	3,00 (+/-1,73) /2	4,20 (+/-1,64) /3	1,60(+/-0,89) /1	8,80 (+/-4,09) /6	
<b>T2</b>							
(Carprofeno 4.4 mg/kg + Apitoxina)	Después	5	1,00 (+/-1,41) /0	3,20 (+/-0,45) /3	1,40 (+/-0,54) /1	5,60 (+/-1,82) /5	0,749
T2 (Apitoxina)		5	0,40 (+/-0,89) /0	3,00(+/-1,22) /3	1,40 (+/-0,54) /1	4,80 (+/-2,28) /4	
T3 (Carprofeno 4.4 mg/kg)		5	0,80 (+/-1,10) /0	3,00(+/-0,00) /3	1,40 (+/-0,54) /1	5,20 (+/-1,64) /4	
<b>T3</b>							
Antes del Rescate Analgésico	T1, T2, T3	15	2,53 (+/-1,13) /2	3,93 (+/-1,71) /3	1,47 (+/-0,64) /1	7,93 (+/-3,03) /6	*0,006
Después del Rescate Analgésico		15	0,73 (+/-1,10) /0	3,07 (+/-0,70) /3	1,40 (+/-0,51) /1	5,20 (+/-1,82) /4	

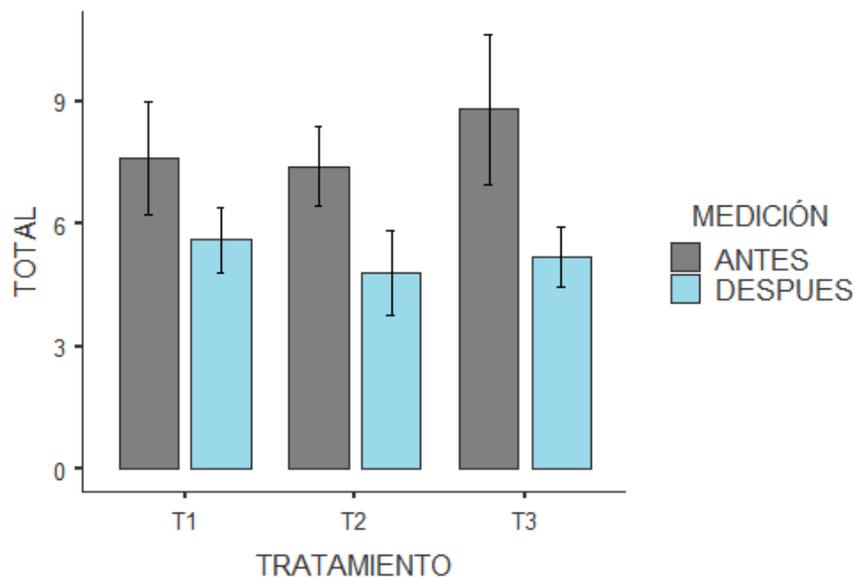
\* Valores  $p < 0,05$

Los tres tratamientos (T1, T2 y T3) exhiben una valoración similar en la escala de Dolor de Glasgow tanto en la primera ( $p=0,941$ ) como en la última evaluación ( $p=0,749$ ). La evaluación del dolor, posterior al rescate anestésico, varía significativamente ( $p=0,006$ ) en comparación con los valores iniciales, los cuales se presenta de manera detallada en la Tabla 2. En cuanto a la variación de cada componente de la escala, se destaca la capacidad de locomoción del canino como el factor clave para la modificación del resultado final ( $p=0,001$ ), sin observarse variaciones significativas entre tratamientos ( $p=0,628$ ).

En relación a los demás componentes, la valoración experimenta variaciones menores tanto entre tratamientos como en diferentes momentos ( $p>0,05$ ), mejorando ligeramente la postura con el tiempo y favoreciendo levemente el uso de apitoxina en esta característica en comparación con la primera medida ( $p<0,05$ ), según las pruebas estadísticas Post-Hoc de las interacciones tratamiento por momento.

**Figura 1.**

*Valoración Total de la Escala de Glasgow entre Tratamientos*



El análisis de la interacción entre Tratamientos y Momentos de Evaluación ( $p=0,598$ ) reveló que, independientemente del tratamiento aplicado, los signos de dolor disminuyen después del trauma. Esta dinámica se ilustra de manera clara en la Figura 1, donde se observa que ninguna modalidad de tratamiento presenta valoraciones superiores o inferiores con respecto a las demás. En última instancia, en relación al Tipo de Evento (degenerativos, fracturas o luxaciones), no se observó ningún efecto significativo ( $p=0,229$ ) sobre la valoración final de los tratamientos.

## Discusión

El comportamiento ante una enfermedad o dolor se caracteriza como una respuesta adaptativa impulsada por citoquinas relacionadas con la infección e inflamación (Piotti, et al., 2024). Este estudio reveló que la edad emerge como un factor crucial en la manifestación de signos de dolor en la escala de Glasgow, evidenciando una correlación significativa y alta (0,685) entre estas variables.

El uso adecuado de analgesia en los procedimientos preoperatorios desempeña un papel crucial en la recuperación de pacientes sometidos a cirugías por traumatismos. En este estudio, se investigaron las intervenciones realizadas antes de aplicar tratamientos en animales durante procedimientos quirúrgicos, y se evaluó su impacto en la respuesta al dolor mediante la escala de Glasgow (Villacrés y Castillo, 2023). La eficacia de los AINES, como el ketoprofeno, en la analgesia ha sido respaldada por sus efectos positivos en la recuperación de los pacientes (Ravuri, et al., 2022). Además, factores individuales como el sexo pueden influir en la valoración precisa de una escala de dolor durante la recuperación de los pacientes (Cruz-Campos y Maldonado-Cornejo, 2023), independientemente de la escala utilizada.

En consecuencia, es importante tener en cuenta que la experiencia previa de un animal con diversos niveles de dolor, ya sean patológicos o fisiológicos, puede afectar su respuesta. Por lo tanto, este estudio consideró el tipo de trauma o nivel de dolor al que estuvo expuesto el animal, clasificándolos en degenerativos, fracturas o luxaciones para distinguir entre crónico y agudo. Sin embargo, se observó que este factor no resultó determinante en los resultados finales de esta investigación.

El empleo de AINES, como el ketoprofeno o el carprofeno, tanto intraquirúrgica como postquirúrgicamente, ha sido ampliamente reconocido por su eficacia en el manejo del dolor asociado a cirugías traumáticas (Bautista, 2017). La administración de carprofeno previo a la intervención, según estudios previos (Bergmann y Kramer, 2007), ha demostrado inducir una respuesta analgésica postoperatoria mejorada, gracias a su capacidad para inhibir las ciclooxigenasas. No obstante, la necesidad de realizar rescate analgésico después de la intervención sugiere una falta de consideración en relación con el nivel de dolor preexistente en el paciente.

En el contexto de este estudio, la aplicación de carprofeno permitió establecer un control convencional frente a eventos de dolor, ya sean crónicos o agudos, en caninos. Sin embargo, es crucial destacar que esta aproximación no tuvo en cuenta las intervenciones correctivas realizadas en los animales, lo cual podría haber influido en los resultados observados.

La implementación de una analgesia adecuada, complementada con una evaluación del dolor eficaz, se convierte en un componente esencial para garantizar un resultado exitoso y prevenir una dependencia excesiva de la farmacoterapia, como señalan Bradbrook y Clark (2018). En este estudio, se abordaron estos parámetros, considerando el dolor como un fenómeno que provoca malestar en las mascotas. Se reconoció que la respuesta al dolor puede ser gestionada tanto de manera farmacológica como no farmacológica, sin importar el período de adaptación al dolor que experimente el canino. Asumiendo que esta consideración es crucial para comprender de manera más integral las complejidades que rodean el manejo del dolor en los caninos y puede ofrecer perspectivas valiosas sobre la influencia de eventos externos en la respuesta a la terapia analgésica.

La prevalencia de reacciones alérgicas a la apitoxina varía en todo el mundo, con informes que abarcan desde el 6% de la población (Piñero Gutiérrez, 2020) hasta casos más severos que alcanzan el 14% (Flores Ruiz, et al., 2015). Este factor se convierte en uno de los aspectos más controvertidos en relación con el uso de este producto, ya que muestra prevalencias notables en la población humana. Sin embargo, estas cifras, no ha impedido el desarrollo de programas de apiterapia en todo el mundo no siendo una excepción la región.

Este argumento, no obstante, se ve contrarrestado por la evidencia empírica que indica que estas cifras son inferiores en comparación con otros medicamentos, como los betalactámicos, que presentan tasas de reacciones alérgicas superiores al 30% (Rodríguez y Benítez, 2020). En el caso de perros, se ha observado que la apitoxina generalmente produce variaciones momentáneas en el conteo hematológico y la presión sanguínea (Muñoz, et al., 2013). No obstante, se debe considerar que, a pesar de la amplia información disponible sobre los protocolos de control con antihistamínicos en casos de reacciones alérgicas en pacientes caninos, al igual que en humanos, la dosis de la toxina se ajusta directamente al peso del animal.

En base a estos datos, en este estudio se monitorizó la respuesta a la apitoxina en todos los perros evaluados, y se encontró que ninguno de ellos tuvo una respuesta negativa. Además, se observó que el peso no afectó los resultados finales, lo que sugiere que no hubo riesgo evidente en los animales examinados.

## Conclusiones

- En este estudio, se pudo observar que la respuesta conductual, evaluada mediante la Escala de Glasgow, está intrínsecamente vinculada a los factores que llevaron al animal a recibir el tratamiento, estando especialmente influenciada por el nivel de dolor previo experimentado por el mismo. Tras estabilizar al animal, se aplicó la terapia, y no se evidenciaron signos de aumento del dolor atribuibles a las picaduras de las abejas.

- La Apitoxina en el organismo desencadena una respuesta rápida, aunque se subraya la necesidad de su uso a largo plazo para una evaluación más completa. A pesar de que este estudio formuló una hipótesis acerca de las respuestas a corto y mediano plazo en pacientes con traumatismos, no se hallaron diferencias estadísticas significativas en la evaluación entre los tratamientos. Resulta notable que el tratamiento exclusivo con Apitoxina no difirió significativamente de aquellos que se complementaron con Carprofeno. Estos hallazgos resaltan la necesidad de investigaciones adicionales para entender más a fondo la efectividad y las diferencias entre los enfoques terapéuticos empleados en este estudio
- El empleo de la apiterapia emerge como una alternativa genuina en la medicina natural, respaldada por la investigación (Cabrera, et al., 2017). Los productos provenientes de la colmena se destacan por sus propiedades curativas, intrínsecamente vinculadas a las actividades humanas (Pulsan, 2015). El origen mismo de las abejas se convierte en un factor interconectado con la salud de la población y los miembros del ecosistema, particularmente en el contexto canino.
- La literatura existente sobre este tema tiende a estar más vinculada a factores culturales (Outdot, 2023) y al método clínico (García, et al., 2007), dando lugar al uso de la apiterapia en estudios enfocados y casos particulares. Este documento se destaca como uno de los pocos registros que fusiona las prácticas culturales con las medicinales y la veterinaria. Al hacerlo, contribuye significativamente al entendimiento integral de la apiterapia, abriendo nuevas perspectivas que conectan tradiciones culturales con prácticas médicas y veterinarias.
- El uso de la apiterapia es una alternativa real en la medicina natural (Cabrera, et al., 2017) donde todos los productos de la colmena tienen valores curativos y están estrechamente relacionados con las actividades humanas (Pulsan, 2015) donde el propio origen de la abeja, es un factor que interacciona en la salud de la población y de los miembros del ecosistema, en este caso el canino. La bibliografía sobre el tema está asociada más a los factores culturales (Outdot, 2023) y al método clínico (García, et al., 2007), que llevan al uso de la apiterapia como estudios focalizados y de caso, por lo que este documento constituye uno de los pocos registros que asocia las prácticas culturales con las medicinales, y la veterinaria.

### Conflicto de intereses

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

### Referencias bibliográficas

Arteaga, V., Lamas, A., Regal, P., Vázquez, B., Miranda, J. M., Cepeda, A., & Franco, C. M. (2019). Antimicrobial activity of apitoxin from *Apis mellifera* in

Salmonella enterica strains isolated from poultry and its effects on motility, biofilm formation and gene expression. *Microbial pathogenesis*, 137, 103771.

Bautista, Á. J. G. (2017). Evaluación de la eficacia del dexketoprofeno en el control del dolor intra y postoperatorio en perros sometidos a cirugía ortopédica (Doctoral dissertation, Universidad de Córdoba (ESP)).

Bergmann, H. M., Nolte, I., & Kramer, S. (2007). Comparison of analgesic efficacy of preoperative or postoperative carprofen with or without preincisional mepivacaine epidural anesthesia in canine pelvic or femoral fracture repair. *Veterinary surgery*, 36(7), 623-632.

Bradbrook, C. A., & Clark, L. (2018). State of the art analgesia-recent developments in pharmacological approaches to acute pain management in dogs and cats. Part 1. *The Veterinary Journal*, 238, 76-82.

Cabrera, L. S., Alpizar, A. S. F., García, E. R. P., & López, N. D. (2017). La apiterapia: una alternativa presente y futura. *Universidad Médica Pinareña*, 13(1), 1-45.

Cuoto, G., & W, N. (2020). *Medicina interna de pequeños animales*. Asis Biomedica SL.

Cruz-Campos, A. R., & Maldonado-Cornejo, M. E. (2023). Validación de la aplicación Painvet sobre la valoración del dolor postquirúrgico en caninos sometida a cirugía de esterilización. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 7(47), 13-22.

Flores-Ruiz, L. F., Valdez-López, F., & Bedolla-Barajas, M. (2015). Prevalencia de sensibilización alérgica a abeja, mosco y hormiga roja en niños con enfermedades alérgicas. *Revista Alergia México*, 62(3), 182-188.

García, J. L. R., Fabré, Y., & Pérez, J. S. (2007). Desarrollo tecnológico y método clínico. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 8(6), 1-19.

Guimarães, M. S., & Evangelista, J. N. (2014). Análisis del efecto de la apitoxina introducido en el tejido muscular esquelético por vía transdérmica mediante la fonoforesis en ratas Wistar. *Panorama Cuba y Salud*, 9(3), 15-21.

Meana, A., Higes, P., & Hernández, M. (2018). Producción apícola. En *Sanidad y producción apícola*. Zaragoza: SERVET.

Muñoz, J., Arnes, V., Mieres, M., & Noro, M. (2013). Variaciones hematológicas y de presión sanguínea en perros después de una picadura de abejas. *Revista MVZ Córdoba*, 18(1), 3408-3413.

- Oudot, T. (2023). *Apitherapy in veterinary medicine: a review* (Doctoral dissertation).
- Padilla, A., Hernández, F., Reyes L. Estudio biométrico de la abeja melífera (*Apis mellifera*, Linneo 1785) (Hymenoptera, Apidae). 2nd ed. isla de la palma del Archipiélago Canario: Zool. baetic; 2001
- Pascoal, A., Estevinho, M. M., Choupina, A. B., Sousa-Pimenta, M., & Estevinho, L. M. (2019). An overview of the bioactive compounds, therapeutic properties and toxic effects of apitoxin. *Food and chemical toxicology*, *134*, 110864.
- Pereira, A. F. M., Albano, M., Alves, F. C. B., Andrade, B. F. M. T., Furlanetto, A., Rall, V. L. M., ... & Júnior, A. F. (2020). Influence of apitoxin and melittin from *Apis mellifera* bee on *Staphylococcus aureus* strains. *Microbial pathogenesis*, *141*, 104011.
- Piñero Gutiérrez, P. (2020). Prevalencia de alergia a himenópteros durante un año en Valladolid.
- Piotti, P., Pierantoni, L., Albertini, M., & Pirrone, F. (2024). Inflammation and Behavior Changes in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, *54*(1), 1-16.
- Pulsán, A. B., Collado, M. G., Ortega, M. F., Quiala, M. T., & García, A. J. S. (2015). Fitoterapia y apiterapia en la obra de José Martí. *Revista Información Científica*, *92*(4), 945-955.
- Ravuri, H. G., Sadowski, P., Noor, Z., Satake, N., & Mills, P. C. (2022). Plasma proteomic changes in response to surgical trauma and a novel transdermal analgesic treatment in dogs. *Journal of Proteomics*, *265*, 104648.
- Rodríguez, D. R. G., & Benitez, C. A. U. (2020). Prueba de alergia a la penicilina. ¿Necesaria o innecesaria? Penicillin allergy test. Necessary or unnecessary? *Revista Killkana Salud y Bienestar*. Vol, *4*(2).
- Urtubey N. Apitoxina del Veneno de abejas al apitoxina de uso humano. [Online]; 2012. Acceso 10 de septiembre de 2019. Disponible en <http://zhaohai.com.co/site/wpcontent/uploads/downloads/2012/09/5007-APITOXINA.-DEL-VENENO-DE-ABEJAS-A-LA-APITOXINA-DE-USO-MEDICO-Cap-5.pdf>.
- Villacrés, E. H. L., & Castillo, E. P. (2023). Evaluación analgésica de xilacina y dexmedetomidina por infusión continua en cirugías de OVH en caninos. *Conciencia Digital*, *6*(2), 89-102.

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



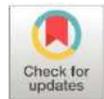
#### Indexaciones



## Revalencia de *ehrlichiosis* en perros en la parroquia rural de guachanama comparando diff quick vs snap\*4dx

*Revalence of ehrlichiosis in dogs in the rural parish of Guachanama comparing diff quick vs snap\*4dx*

- <sup>1</sup> Wilmer Manuel Mora Ureña  <https://orcid.org/0009-0007-6244-0705>  
Maestría Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca Ecuador.  
[wilmer.Mora.61@est.ucacue.edu.ec](mailto:wilmer.Mora.61@est.ucacue.edu.ec)
- <sup>2</sup> Pablo Giovanni Rubio Arias  <https://orcid.org/0000-0002-9185-4823>  
Maestría Medicina Veterinaria, Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca Ecuador.  
[prubioa@ucacue.edu.ec](mailto:prubioa@ucacue.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 22/12/2023

Revisado: 23/01/2024

Aceptado: 07/02/2024

Publicado: 05/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2933>

**Cítese:** Mora Ureña , W. M., & Rubio Arias , P. G. (2024). Revalencia de ehrlichiosis en perros en la parroquia rural de guachanama comparando diff quick vs snap\*4dx. *ConcienciaDigital*, 7(1.2), 151-165.  
<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2933>



*CONCIENCIA DIGITAL*, es una revista multidisciplinar, **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://concienciadigital.org>

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



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras****claves:**

Caninos;  
Ehrlichiosis;  
Prevalencia.

**Resumen**

**Introducción.** En el ámbito de la medicina veterinaria, la elección de métodos diagnósticos para identificar agentes patógenos desempeña un papel crucial en la dirección del tratamiento y el pronóstico de las enfermedades. En entornos de campo, la selección de métodos a menudo se ve influida por desafíos como la dificultad, la falta de equipos y el costo de los exámenes. En este contexto, las pruebas Diff Quick y Snap\*4dx emergen como alternativas viables, ya que se caracterizan por su ejecución rápida y facilidad de aplicación en el campo, además de proporcionar un alto nivel de confiabilidad en la determinación diagnóstica.

**Objetivo.** El objetivo de esta investigación fue evaluar la prevalencia de la Ehrlichiosis canina en la parroquia rural de Guachanama, mediante la comparación de dos métodos de diagnóstico: Diff Quick y Snap\*4dx.

**Metodología.** En el marco de la presente investigación, se examinaron 100 muestras de sangre procedentes de caninos en los barrios rurales Limón, Linuma y La Hamaca, ubicados en la parroquia Guachanama del Cantón Paltas. El diagnóstico de la Ehrlichiosis se llevó a cabo mediante la utilización de los métodos Diff Quick y Snap\*4dx, posibilitándonos así realizar una comparación diagnóstica entre estos dos enfoques.

**Resultados.** Tras obtener los resultados, se evidenció que la eficacia diagnóstica de la técnica con Diff Quick fue inferior, revelando un total de 38 muestras positivas. En contraste, la técnica Snap\*4dx mostró un desempeño superior con un total de 40 muestras positivas y 60 negativas. La diferencia fue significativamente más pronunciada en las muestras tomadas de caninos menores a un año, con un total de 12 positivas, en comparación con las muestras de caninos mayores a un año, donde se registraron 20 positivas. En relación con la prevalencia por sectores, se observó que en el barrio La Hamaca, ubicado a una altitud de 2800 metros sobre el nivel del mar, con un rango climático de 18 a 20 grados centígrados, se registró el mayor número de casos positivos, totalizando 19. En el barrio Linuma se identificaron 12 pacientes positivos, mientras que en el barrio Limon, situado a 1100 metros sobre el nivel del mar con un clima cálido, se detectaron 7 casos positivos. **Conclusión.** Basándonos en los resultados obtenidos en el presente estudio, se puede inferir que el diagnóstico de Ehrlichiosis canina a través del método con Diff Quick demostró una eficacia inferior, revelando un total de 38

muestras positivas (38%) y 62 negativas (62%). En contraste, la técnica Snap4dx exhibió un rendimiento superior, con un total de 40 muestras positivas (40%) y 60 negativas (60%). Estos hallazgos destacan la mayor precisión diagnóstica de la técnica Snap4dx en comparación con el método con Diff Quick en el ámbito de la Medicina Veterinaria. **Área del conocimiento:** Medicina Veterinaria

**Keywords:**

Canines;  
Ehrlichiosis;  
Prevalence.

**Abstract**

**Introduction.** In the field of veterinary medicine, the choice of diagnostic methods to identify pathogens plays a crucial role in directing the treatment and prognosis of diseases. In field settings, method selection is often influenced by challenges such as difficulty, lack of equipment and cost of testing. In this context, Diff Quick and Snap\*4dx tests emerge as viable alternatives, as they are characterized by rapid execution and ease of application in the field, in addition to providing a high level of reliability in diagnostic determination. **Objective.** The objective of this research was to evaluate the prevalence of canine ehrlichiosis in the rural parish of Guachanama, by comparing two diagnostic methods: Diff Quick and Snap\*4dx. **Methodology.** Within the framework of the present investigation, 100 blood samples from canines in the rural neighborhoods of Limon, Linuma and La Hamaca, located in the parish of Guachanama, Canton Paltas, were examined. The diagnosis of Ehrlichiosis was carried out using the Diff Quick and Snap\*4dx methods, allowing us to make a diagnostic comparison between these two approaches. **Results.** After obtaining the results, it was evident that the diagnostic efficacy of the Diff Quick technique was inferior, revealing a total of 38 positive samples. In contrast, the Snap\*4dx technique showed superior performance with a total of 40 positive and 60 negative samples. The difference was significantly more pronounced in samples taken from canines younger than one year, with a total of 12 positives, compared to samples from canines older than one year, where 20 positives were recorded. In relation to the prevalence by sectors, it was observed that in the La Hamaca neighborhood, located at an altitude of 2800 meters above sea level, with a climatic range of 18 to 20 degrees Celsius, the highest number of positive cases was recorded, totaling 19. In the Linuma neighborhood, 12 positive patients were identified, while in the Limon neighborhood, located at 1100 meters

---

above sea level with a warm climate, 7 positive cases were detected. Conclusion. Based on the results obtained in the present study, it can be inferred that the diagnosis of canine Ehrlichiosis through the Diff Quick method showed inferior efficacy, revealing a total of 38 positive (38%) and 62 negative (62%) samples. In contrast, the Snap4dx technique exhibited superior performance, with a total of 40 positive (40%) and 60 negative (60%) samples. These findings highlight the higher diagnostic accuracy of the Snap4dx technique compared to the Diff Quick method in the field of Veterinary Medicine. **Area of knowledge:** Veterinary Medicine

---

### Introducción.

Ehrlichiosis canina (EC), también llamada pancitopenia tropical canina, tifus canino, fiebre hemorrágica canina y síndrome hemorrágico idiopático, entre otras. (León, Gómez, 2007).

La ehrlichiosis canina es una enfermedad infecciosa emergente transmitida por garrapatas, producida por Ehrlichia spp. La cual afecta a miembros de la familia Canidae. Clara, G. (2016). En países tropicales, la infección de perros con Ehrlichia canis es una de las enfermedades más comunes en la práctica veterinaria, la garrapata vector Rhipicephalus sanguineus es común en áreas rurales y urbanas Daniel, M *et al* (2007). Las garrapatas y las enfermedades transmitidas por garrapatas se consideran un desafío importante para la salud humana y animal en las regiones tropicales, subtropicales y templadas del mundo Jean, Z, *et al* (2020).

E. canis fue identificada por primera vez en Algeria en 1935 (Donatien y Lestoquard). Son bacterias intracelulares obligadas gramnegativas, cocoides pleomórficas pequeñas (0,5 µm de diámetro), que parasitan el citoplasma, de los leucocitos (monocitos, macrófagos y granulocitos) circulantes, en grupos de organismos denominados mórulas. (Waner et al 2000).

Desde el año 2001, las bacterias del género Ehrlichia pertenecen al grupo alfaproteobacteria, orden Rickettsiales y familia Anaplasmataceae (Dumler et al. 2001, Bowman 2011). El orden Rickettsiales también comprende a la familia Rickettsiaceae y una diferencia biológica entre ambas familias consiste en que las bacterias de la familia Anaplasmataceae se multiplican dentro de vacuolas rodeadas de membranas mientras que los miembros de la familia Rickettsiaceae lo hacen libres en el citoplasma de la célula huésped (Rikihisa 2010).

La infección del perro ocurre cuando las garrapatas infectadas ingieren sangre y sus secreciones salivales contaminan el sitio donde se alimenta (Procajlo et al. 2011). La saliva de la garrapata contiene una variedad de moléculas anticoagulantes, antiinflamatorias e inmunoreguladoras que facilitan la adquisición y transmisión del patógeno (Day 2011, Hajdušek et al. 2013).

Entre las técnicas utilizadas para el diagnóstico de *E. canis* son: la inmunofluorescencia indirecta (IFI), Kit Anigen para *E. canis* Ab, ELISA, frotis directo, y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), (Carrillo, et, al. 2012).

La anamnesis, el examen físico del paciente, datos epidemiológicos, comprobar la presencia de garrapatas son importantes para determinar la presencia de la enfermedad. Sin embargo, el diagnóstico clínico es difícil, debido a que los signos iniciales generalmente son inespecíficos (Barrios, et, al. 2013).

En este contexto es crucial conocer la población de perros y gatos en la comunidad rural, ya que esto permitirá abordar eficientemente diversas situaciones, considerando que esta información, investigaciones y acciones relacionadas con estos temas son limitadas. La presente investigación pretende realizar un aporte a la parroquia y los barrios en estudio sobre salud animal. Además, al determinar la prevalencia de enfermedades en estos entornos, proporcionará datos esenciales para realizar diagnósticos más eficaces en nuestra clínica diaria, por lo cual el objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar la prevalencia de Ehrlichiosis canis en perros procedentes de la parroquia rural Guachanama.

### **Metodología.**

Este estudio se llevó a cabo en tres barrios de la parroquia rural de Guachanama, ubicada en el Cantón Paltas de la Provincia de Loja, Ecuador. Se recopilaron un total de 100 muestras de sangre de perros residentes en los barrios rurales Limón, Linuma y La Hamaca, los cuales se encuentran a altitudes variadas de 1100, 2000 y 2800 metros sobre el nivel del mar, respectivamente. La obtención de las muestras se realizó mediante la depilación y desinfección de la zona. Se empleó una jeringa de 5 ml para recolectar 3 ml de muestra sanguínea de la vena cefálica, teniendo como opciones la vena femoral y safena. Tanto las muestras tomadas de perros con signos clínicos de ehrlichiosis como aquellas sin dichos signos fueron transportadas a la clínica Veterinaria VETSALUD. Posteriormente, se llevaron a cabo las correspondientes técnicas diagnósticas.

Para llevar a cabo el análisis Snap4Dx, se situó el dispositivo en una superficie horizontal. Se añadió con precaución una gota de sangre en el pisillo de muestras, asegurándonos de no derramar el contenido fuera del pocillo. Posteriormente, se permitió que la muestra fluyera, esperando de 30 a 60 segundos hasta que el dispositivo se activara. Al aparecer

el círculo de activación, se presionó el activador con firmeza hasta que quedó al ras con el cuerpo del dispositivo. Tras transcurrir 8 minutos, se procedió a la lectura de los resultados, identificando cualquier desarrollo de color que indicara una muestra positiva.

En cuanto a la técnica Diff Quick, se depositó una gota de muestra de sangre en un portaobjetos. Con la ayuda de otro portaobjetos, se realizó un extendido y se dejó secar por unos minutos. Luego, se llevó a cabo la tinción; inicialmente, sumergimos cinco veces el portaobjetos en el fijador, repitiendo el procedimiento con las tinciones A y B. Posteriormente, se lavó la porta con agua, se dejó secar y se procedió a la observación al microscopio.

### Resultados.

Para determinar la prevalencia total de Ehrlichiosis en perros se analizó un total de 100 muestras de sangre procedentes de tres barrios rurales del Cantón Paltas las cuales fueron procesadas semanalmente en la clínica veterinaria Vetsalud.

Para determinar el porcentaje total de Ehrlichiosis se analizó un total de 100 muestras de caninos procedentes de 3 barrios rurales del Cantón Paltas, las mismas que fueron procesadas en la clínica veterinaria Vetsalud.

**Tabla 1.**

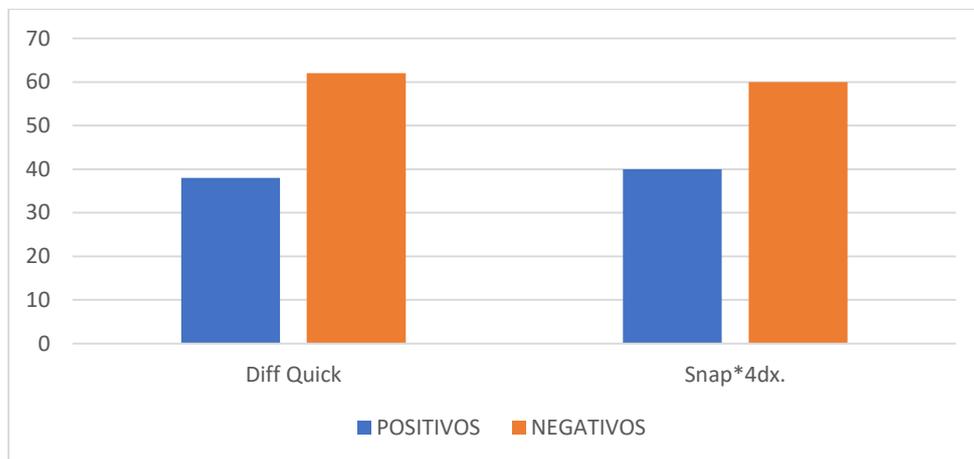
Porcentaje total de ehrlichiosis en perros

	<b>DIFF QUICK</b>	<b>SNAP*4DX.</b>
<b>POSITIVOS</b>	38	40
<b>NEGATIVOS</b>	62	60
<b>TOTAL</b>	100	100

En la tabla 1, se aprecia el número del total de perros muestreados, de los cuales 38 caninos que representaría el 38% son positivos para le técnica Diff Quick y 60 que representa el 62% son negativos; mientras que el con la técnica Snap\*4dx. 40 caninos que representa el 40% son positivos y 60 caninos que representa el 60% son negativos.

**Figura 1**

Porcentaje total de Ehrlichiosis en perros



**Tabla 2**

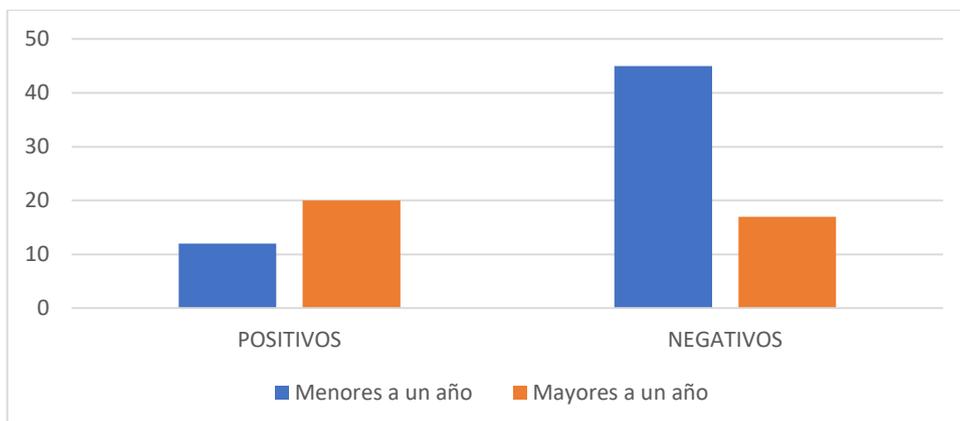
Prevalencia por edad con la técnica Diff Quick

EDAD	POSITIVOS	NEGATIVOS
Menores a un año	12	45
Mayores a un año	20	17

Como se muestra en el cuadro dos del total de casos positivos 12 son menores a un año, 20 mayores a un año 45 negativos menores a un año y 17 muestras negativas en perros mayores a un año.

**Figura 2**

Prevalencia por edad con la técnica Snap\*4dx.



**Tabla 3**

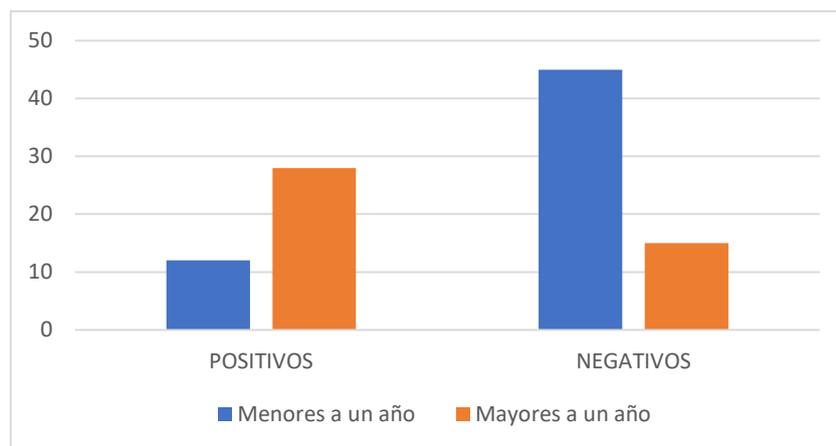
Prevalencia por edad con la técnica snap\*4dx

	<b>POSITIVOS</b>	<b>NEGATIVOS</b>
<b>Menores a un año</b>	12	45
<b>Mayores a un año</b>	28	15

Como se aprecia en el cuadro tres con la técnica Snap\*4dx, del total de casos positivos 12 corresponden a muestras de perros menores a un año, 28 muestras positivas en muestras de sangre de caninos mayores a un año; mientras que 45 muestras negativas en perros menores a un año y 15 muestras negativas en perros mayores a un año.

**Figura 3**

Prevalencia por edad con la técnica snap\*4dx



Para determinar la prevalencia de Ehrlichiosis por sectores se tomaron un total de 33 muestras de sangre en cada uno de los barrios como son Limón, Linuma y La Hamaca de la parroquia Guachanama del Cantón Paltas las cuales fueron procesadas en la clínica veterinaria Vetsalud.

**Tabla 4**

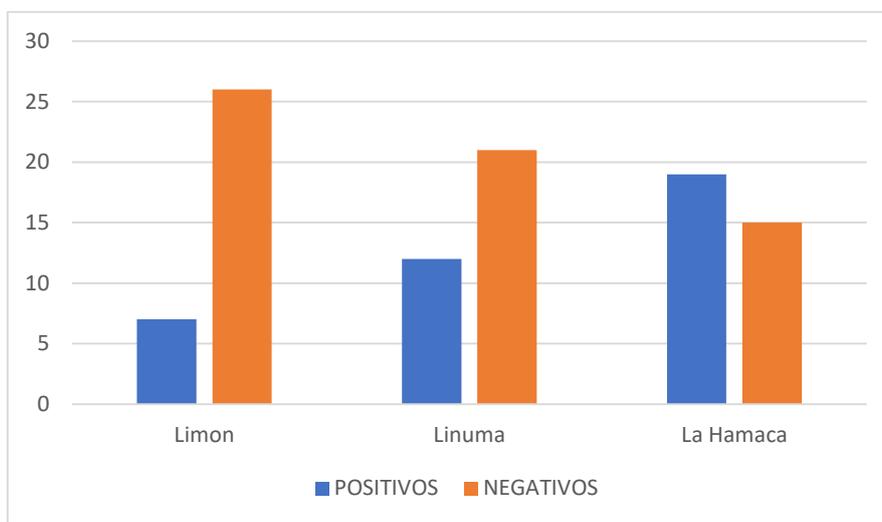
Prevalencia por sectores con la técnica Diff Quick

<b>BARRIOS</b>	<b>POSITIVOS</b>	<b>NEGATIVOS</b>
<b>Limon</b>	7	26
<b>Linuma</b>	12	21
<b>La Hamaca</b>	19	15
<b>TOTAL</b>	38	62

Como se muestra en el cuadro cuatro con la técnica Diff Quick de las 33 muestras tomadas en cada uno de los barrios los resultados positivos son 7 en el barrio Limón, 12 en el barrio Linuma y 19 muestras positivas en el barrio La Hamaca; en cuanto a las muestras negativas tenemos 26 en el barrio Limón, 21 muestras negativas en el barrio Linuma y 15 muestras negativas en el barrio La Hamaca.

**Figura 4**

Prevalencia por sectores con la técnica Diff Quick



**Prevalencia por sectores técnica Snap\*4dx.**

De la misma manera las 33 muestras fueron evaluadas con la técnica Snap\*4dx en cada uno de los barrios como son Limon, Linuma y La Hamaca de la parroquia Guachanama del Cantón Paltas las cuales fueron procesadas en la clínica veterinaria Vetsalud.

**Tabla 5**

Prevalencia por sectores técnica Snap\*4dx.

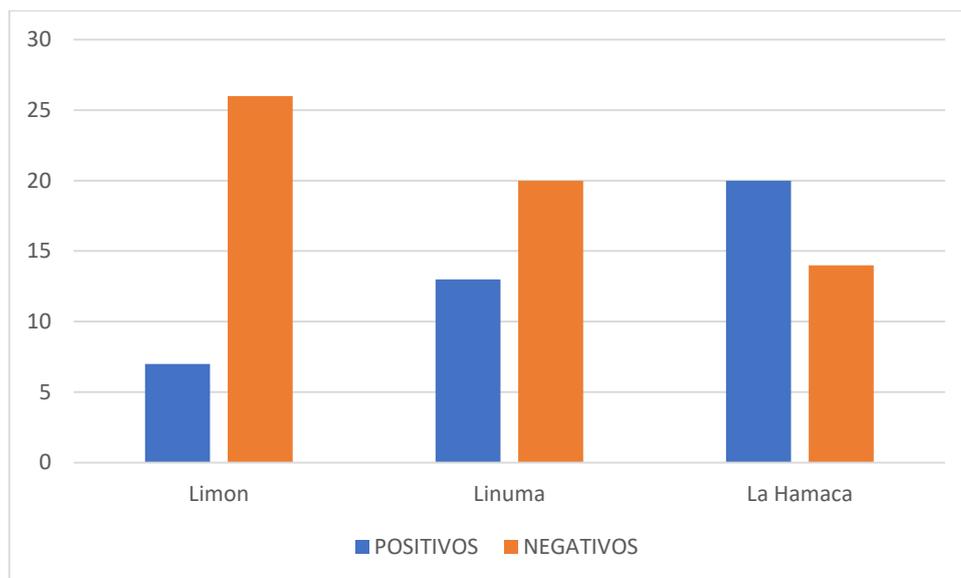
BARRIOS	POSITIVOS	NEGATIVOS
<b>Limon</b>	7	26
<b>Linuma</b>	13	20
<b>La Hamaca</b>	20	14
<b>TOTAL</b>	40	60

Como podemos apreciar en el cinco cuatro con la técnica Snap\*4dx.de las 33 muestras tomadas en cada uno de los barrios los resultados positivos son 7 en el barrio Limon, 13

en el barrio Linuma y 20 muestras positivas en el barrio La Hamaca; en cuanto a las muestras negativos tenemos 26 en el barrio Limon, 20 muestras negativas en el barrio Linuma y 14 muestras negativas en el barrio La Hamaca.

**Figura 5**

Prevalencia por sectores técnica Snap\*4dx.



La prevalencia de Ehrlichiosis según el sexo se lo realizo clasificando tanto machos como hembras tomando en cuenta la información tomada y adjuntada en la hoja de registro para así poder determinar la prevalencia en cada sexo.

**Tabla 6**

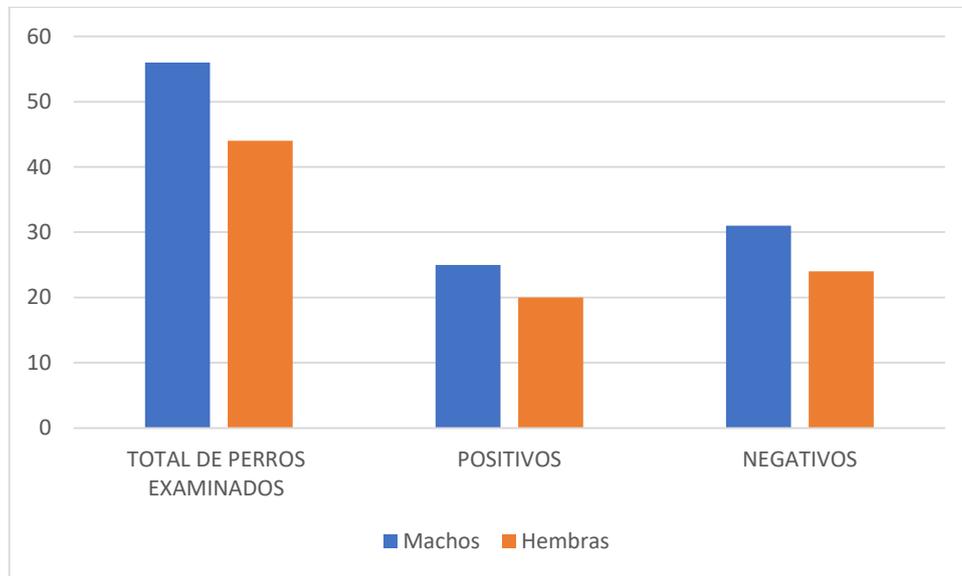
Prevalencia de Ehrlichiosis de acuerdo sexo

SEXO	TOTAL, DE PERROS EXAMINADOS	POSITIVOS	NEGATIVOS
<b>Machos</b>	56	25	31
<b>Hembras</b>	44	20	24
<b>TOTAL</b>	100	45	55

Como se observa en el cuadro 6 del total de 56 (56%) machos muestreados 25 (25%) resultaron positivos y 21 (21%) negativos; de 44 (44%) hebras muestreadas 20 (31%) resultaron positivo y 24 (24%) hebras negativas.

**Figura 6**

Prevalencia de Ehrlichiosis de acuerdo sexo



**Discusión.**

En esta investigación, se llevó a cabo una comparación entre dos métodos diagnósticos: Diff Quick y Snap4dx, con el objetivo de determinar cuál de ellos es más efectivo. Al analizar las muestras y revisar los resultados, se observó que la técnica diagnóstica utilizando Diff Quick resultó ser menos eficiente, revelando un total de 38 muestras positivas y 62 negativas. Por otro lado, la técnica Snap4dx mostró un rendimiento ligeramente superior, con un total de 40 muestras positivas y 60 negativas.

Estos resultados podrían estar en línea con las observaciones de Wagner, T. et al (19987), quienes, al estudiar perros clínicamente sanos, afirmaron que la alta incidencia de la enfermedad en la zona podría atribuirse al clima subtropical, que proporciona un hábitat propicio para las garrapatas, especialmente el género Rhipicephalus, principal vector presente en áreas tropicales y templadas en todo el mundo. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar las condiciones climáticas y geográficas al evaluar la eficacia de los métodos diagnósticos en esta región específica.

Los datos recopilados sobre la prevalencia de la enfermedad en relación con el sexo revelan que, de los 56 machos muestreados (56%), 25 (25%) resultaron positivos y 21 (21%) negativos. En cuanto a las 44 hembras muestreadas (44%), 31 (31%) dieron positivo y 24 (24%) resultaron negativas. Estos resultados concuerdan con la afirmación de León y Gómez (2007), quienes indicaron que la enfermedad se manifiesta de manera

independiente de la edad, el sexo y la raza, coincidiendo así con los hallazgos de nuestro estudio.

En lo que respecta a la variable de edad en nuestro estudio, observamos que se registraron 12 casos positivos en perros menores de un año, 20 casos positivos en perros mayores de un año, 45 casos negativos en perros menores de un año y 17 muestras negativas en perros mayores de un año. Estos resultados concuerdan con las afirmaciones de León y Gómez (2007) y Sainz et al. (2000), quienes sostienen que no existe una relación significativa entre la presentación de la enfermedad y la edad de los caninos.

La prevalencia de Ehrlichiosis canina en los distintos barrios revela un patrón significativo, siendo el barrio La Hamaca el que presenta una prevalencia más elevada. Se identificaron 20 muestras positivas en este sector, lo que representa el 20% de la población canina estudiada en dicha área. Este hallazgo suscita interrogantes sobre posibles factores ambientales, geográficos o de manejo que podrían estar contribuyendo a esta disparidad en la prevalencia en comparación con otros barrios evaluados.

Un estudio previo realizado por Caraguay (2015) en perros de los barrios rurales del Cantón Catamayo respalda la idea de que la prevalencia encontrada en los barrios puede estar influenciada más por factores extrínsecos que por factores dependientes del animal. Por ejemplo, los barrios La Vega y Monterrey, con un 81,25% de casos positivos cada uno, tienen caninos destinados al cuidado de fincas y a acompañar a sus dueños en la jornada diaria de trabajo. La proximidad de estos barrios a plantaciones de caña y la interacción cercana con animales de otras especies podrían estar exacerbando la situación, según señala el estudio. Estos hallazgos sugieren la necesidad de explorar más a fondo los elementos contextuales que podrían explicar las diferencias en la prevalencia observada entre los distintos barrios.

### Conclusiones.

- A partir de los hallazgos de esta investigación, se llega a la conclusión de que el método de diagnóstico de Ehrlichiosis canina mediante Diff Quick evidenció una eficacia inferior, al arrojar un total de 38 muestras positivas (38%) y 62 muestras negativas (62%). En contraste, la técnica Snap4dx exhibió un rendimiento superior, registrando un total de 40 muestras positivas (40%) y 60 muestras negativas (60%). Estos resultados destacan la mayor eficacia de la técnica Snap4dx en comparación con el método de Diff Quick en el ámbito del diagnóstico de la Ehrlichiosis canina.
- Los resultados de este estudio también revelan variaciones en la prevalencia de la Ehrlichiosis canina en función del sexo de los caninos examinados. Se evidenció que la prevalencia en machos fue del 25%, mientras que en hembras fue ligeramente superior, alcanzando un 31%. Este descubrimiento sugiere la

posibilidad de una disparidad en la susceptibilidad de los géneros a la infección por Ehrlichia, lo cual podría tener implicaciones significativas para el desarrollo de estrategias preventivas y protocolos de control en poblaciones caninas. Es esencial realizar investigaciones adicionales para profundizar en la comprensión de los factores subyacentes que contribuyen a estas disparidades de prevalencia basadas en el sexo y para evaluar su impacto en la salud general de la población canina.

- El análisis de la prevalencia de la Ehrlichiosis canina a nivel de barrios resalta un patrón significativo, destacándose el barrio La Hamaca con una prevalencia más elevada. Se identificaron 20 muestras positivas en este barrio, representando el 20% de la población canina estudiada en dicho sector. Este descubrimiento apunta hacia una concentración más marcada de casos positivos en La Hamaca en comparación con otros barrios evaluados, generando interrogantes sobre posibles factores ambientales, geográficos o de manejo que podrían contribuir a esta disparidad en la prevalencia.

### Conflicto de intereses

Los autores certifican que no existen conflictos de interés en el presente trabajo.

### Referencias bibliográficas

- Caraguay, J. (2015) Diagnostico de Eherlichiosis en perros procedentes de los barrios rurales del Canton Catamayo, a través del Snap\*4dx. Universidad Nacional de Loja.
- Clara, G. (2016) Ehrlichiosis canina. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, vol. 28, núm. 4
- Carrillo, L., Betancur, S., Roldán, D., Pérez, J., Biol, Msc; Galeano, D., Loaiza E., Giraldo, C., (2012). Implementación de un método basado En PCR, para el diagnóstico de Ehrlichia Spp., en caninos de Medellín (Colombia). Revista Ces Medicina Veterinaria Y Zootecnia / Volumen 7 / Número 2 / Julio – diciembre de 2012/ Issn 1900-960
- Barrios L., Lí O., Suárez F., Manchego A., Hoyos L. (2013). Evidencia hematológica y serológica de Ehrlichia Spp en propietarios de caninos domésticos con antecedentes de Ehrlichiosis en Lima Metropolitana. Rev. Investig. Vet. Perú V.24 N.1 Lima 2013.
- Daniel, M et al (2007) Prevalence of Ehrlichia canis (Rickettsiales: Anaplasmataceae) en perros y garrapatas Rhipicephalus sanguineus (Acari: Ixodidae) de Brasil. DOI: 10.1093/jme/tjy220

- Dumler JS, Barbet AF, Bekker CPJ, Dasch CA, Palmer GH, Ray SC, Rikihisa Y, Rurangirwa FR. 2001. Reorganization of genera in the families
- Day MJ. 2011. □e immunopathology of canine vector-borne diseases. *Parasit. Vectors.* 2011. 4:48.
- Jean, Z, et al (2020) Epidemiología molecular y factores de riesgo asociados de *Anaplasma marginale* y *Theileria annulata* en ganado del noroeste de Pakistán. *Veterinary parasitology*, vol 279
- León, A., Gómez, D., (2007). Erlichiosis canina. REDVET, IX (2). Recuperado de <http://www.mvzunipaz.edu.co/documentos/bloques/patologia/charlas/ehrlichiosis-canina.pdf>
- León, A., Gómez, D., (2007). Erlichiosis canina. REDVET, IX (2).
- Rikihisa Y. 2010a. *Anaplasma phagocytophilum* and *Ehrlichia chaffeensis*: subversive manipulators of host cells. *Nat. Rev. Microbiol.* 8(5):328-339.
- Rocajło A, Skupień EM, Bładowski M, Lew S. 2011. Monocytic ehrlichiosis in dogs. *Pol. J. Vet. Sci.* 14(3):515-520.
- Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and ‘HGE agent’ as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 51(6):2145-2165. Ebani VV, Verin R, Fratini F, Pol
- Wagner, T et al (19987) Caracterización de la fase subclínica de la ehrlichiosis canina en perros beagle infectados experimentalmente. *Veterinary Parasitology* vol. 69
- Waner, T., Harrus, S., (2000). Ehrlichiosis monocítica canina. *International Veterinary Information Servic.* Recuperado de [http://www.ivis.org/advances/infect\\_dis\\_carmichael/waner\\_es/ivis.pdf](http://www.ivis.org/advances/infect_dis_carmichael/waner_es/ivis.pdf)

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



Indexaciones



## El Goalball como estrategia para la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad visual

*Goalball as a strategy for the educational inclusion of students with visual impairment*

- <sup>1</sup> Angelo David Sailema Ríos  <https://orcid.org/0000-0002-1120-7205>  
Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador.  
[adsailemar@ube.edu.ec](mailto:adsailemar@ube.edu.ec)
- <sup>2</sup> Josselyn Anabel Quintana Yugcha  <https://orcid.org/0009-0007-1214-9434>  
Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador.  
[jaquintanay@ube.edu.ec](mailto:jaquintanay@ube.edu.ec)
- <sup>3</sup> Lenin Esteban Loaiza Dávila  <https://orcid.org/0000-0002-5769-2795>  
Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador.  
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.  
[e.loaiza@uta.edu.ec](mailto:e.loaiza@uta.edu.ec)
- <sup>4</sup> Giceya de la Caridad Maqueira Caraballo  <https://orcid.org/0000-0001-6282-3027>  
Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Ecuador.  
[gdmaqueirac@ube.edu.ec](mailto:gdmaqueirac@ube.edu.ec)



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 12/12/2023

Revisado: 10/01/2024

Aceptado: 22/02/2024

Publicado: 22/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2957>

### Cítese:

Sailema Ríos, A. D., Quintana Yugcha, J. A., Loaiza Dávila, L. E., & Maqueira Caraballo, G. de la C. (2024). El Goalball como estrategia para la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad visual. *ConcienciaDigital*, 7(1.2), 166-187. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i1.2.2957>



*CONCIENCIA DIGITAL*, es una revista multidisciplinar, **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://concienciadigital.org>

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



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons AttributionNonCommercialNoDerivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras****claves:**

Goalball,  
inclusión  
educativa,  
discapacidad  
visual,  
estrategia de  
inclusión,  
Educación  
Física.

**Keywords:**

Goalball,  
educational  
inclusion,  
visual  
impairment,

**Resumen**

**Introducción.** El *Goalball*, un deporte paralímpico diseñado específicamente para personas con discapacidad visual emerge como una poderosa herramienta para fomentar la inclusión educativa. **Objetivo.** Diseñar una estrategia basada en este deporte, que permita desarrollar procesos de inclusión educativa entre estudiantes con discapacidad visual y quienes no la presentan y experimentalmente comprobarla. **Metodología.** Enfoque mixto, planteando en su etapa cuantitativa una investigación de tipo aplicada, por diseño pre-experimental y en la etapa cualitativa un diseño fenomenológico. La muestra de estudio de 15 participantes se seleccionó a través de un muestreo no probabilístico por criterio de inserción (estudiantes no videntes) con un total de 6 participantes de una Institución Especializada y por un muestreo por voluntariado (estudiantes convencionales), un total de 9 participantes de una Institución de Educación Pública. Se aplicó la técnica de la observación y como instrumentos una ficha de observación de los procesos inclusivos dentro de la clase de Educación Física, además se aplicó una entrevista a profundidad para determinar las experiencias vividas durante la intervención realizada. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 26 para el desarrollo de un análisis descriptivo e inferencial entre los periodos de estudio. **Resultados.** Se obtuvieron diferencias significativas entre los periodos de estudio en todas las dimensiones que determinan el nivel de inclusión dentro de la clase de Educación Física, además de un planteamiento de categorías general, axial y ejecutiva en base a las experiencias expresadas por los participantes. **Conclusión.** La práctica del *Goalball* en escuelas fomenta la inclusión y empatía entre estudiantes, mostrando que adaptar entornos y compartir experiencias construye una comunidad educativa más inclusiva y consciente de la diversidad. **Área de estudio general:** Educación. **Área de estudio específica:** Educación Física.

**Abstract**

**Introduction.** *Goalball*, a Paralympic sport designed specifically for people with visual impairment, emerges as a powerful tool to promote educational inclusion. **Objective.** To design a strategy based on this sport, which allows the development of educational inclusion processes between students with visual impairment and

inclusion  
strategy,  
Physical  
Education.

---

those without visual impairment, and to experimentally prove it. **Methodology.** Mixed approach, proposing in its quantitative stage research of applied type, by pre-experimental design and in the qualitative stage a phenomenological design. The study sample of 15 participants was selected through a non-probabilistic sampling by insertion criterion (blind students) with a total of 6 participants from a Specialized Institution and by a voluntary sampling (conventional students), a total of 9 participants from a Public Education Institution. The observation technique was applied and as instruments an observation sheet of the inclusive processes within the Physical Education class was used, in addition, an in-depth interview was applied to determine the experiences lived during the intervention conducted. The SPSS 26 statistical package was used for the development of a descriptive and inferential analysis between the study periods. **Results.** Significant differences were obtained between the study periods in all the dimensions that determine the level of inclusion within the Physical Education class, in addition to a general, axial, and executive category approach based on the experiences expressed by the participants. **Conclusion.** The practice of *Goalball* in schools fosters inclusion and empathy among students, showing that adapting environments and sharing experiences builds a more inclusive and diversity-conscious educational community. **General area of study:** Education. **Specific area of study:** Physical Education.

---

## Introducción

La discapacidad visual en niños es una condición que afecta significativamente más que la capacidad de ver; influye en múltiples aspectos del desarrollo y la calidad de vida. Este problema de salud puede surgir de diversas fuentes, incluyendo factores genéticos, problemas durante el embarazo, complicaciones en el nacimiento, enfermedades en la infancia o causas aún no identificadas. Estas condiciones no solo limitan la percepción visual del niño, sino que también tienen un profundo impacto en su desarrollo educativo, social y físico.

La importancia de comprender las causas y consecuencias de la discapacidad visual es crítica para desarrollar estrategias efectivas de intervención y apoyo que permitan a estos niños alcanzar su máximo potencial. A través de un enfoque multidisciplinario que

incluye educación especializada, terapias de rehabilitación y la adaptación de actividades físicas, es posible mitigar algunos de los desafíos que enfrentan estos niños, promoviendo su inclusión y participación en una sociedad que valora la diversidad y la igualdad de oportunidades.

El impacto de la discapacidad visual genera una pérdida en los procesos de aprendizaje del niño, con baja visión o ceguera. La clasificación anatómica de las causas de pérdida visual define la parte del ojo que se encuentra dañada y que condiciona la mayor pérdida visual, de esta misma manera hay otras formas de adquirir la discapacidad visual: hereditaria, intrauterina, perinatal, infancia y desconocido (Escárcega et al., 2019).

La persona con discapacidad visual tiene un retraso en el desarrollo de sus habilidades motoras e interacciones hacia las conductas sociales deterioradas, a menudo son excluidos de estas actividades debido a un énfasis en el desempeño y la capacidad técnica, que disminuye su participación en una clase de Educación Física (EF) (De Luna et al., 2023).

De esta manera el niño pierde el desarrollo motriz fino y grueso, como parte básica en su etapa inicial, desarrollando menos participación en deportes y juegos donde se requiere de habilidades como: lanzar, correr, y atrapar, por ejemplo, el caminar alado de un guía (Brian et al., 2020).

Las personas con discapacidad visual son menos activas físicamente en comparación con una persona sana. Es importante que tengan una participación en la actividad física, para que así ellos puedan conseguir un mejor desarrollo activo en la parte física, mental y de salud (Engdahl-Høgåsen & Bentzen, 2023). Para lo cual se plantean algunos métodos directos, proporcionando una comunicación directa con el niño, mediante el intercambio de información a través de diferentes medios, gracias al desarrollo de la escritura “Braille” que aporta una diversidad de interpretación y comunicación en el desarrollo del aprendizaje del niño (Rebernik et al., 2021).

De esta forma se podrá trabajar de una manera más auto eficiente. Para que el estudiante con discapacidad visual pueda familiarizarse con la lectura Braille, necesita que aprenda ciertas partes didácticas específicas, mediante un proceso de aprendizaje modelo TICS, para lo cual, ellos podrán aprender los rasgos, movimientos, sentidos, olfato y tacto (Rosas et al., 2021). En este sentido también, es importante el llamado lenguaje inclusivo que hace referencia a la parte verbal y escrita en los espacios sociales, laborales y educativos que busca representar una parte colectiva en las zonas excluidas, marginadas o discriminadas, como son las personas con discapacidades especiales y específicas (Parra & Serafini, 2021).

El trabajo inclusivo con estudiantes con discapacidad se convierte en un desafío muy importante para los profesores de EF, ya que estos deben intentar satisfacer las diversas

necesidades de todos los estudiantes, sin embargo, las ideologías de las políticas educativas hacen que esto se vuelva un proceso complejo y dinámico (Mihajlovic, 2019). De esta manera en una clase de EF, la principal prioridad es garantizar que los estudiantes con discapacidades estén incluidos en el entorno educativo, en un ambiente inclusivo, seguro y además ser controlados por el profesor (Cummiskey & Gabbei, 2019).

Es importante tomarse el tiempo para preparar y planificar en el escenario de una clase de (EF), proporcionando el desarrollo y la preparación de la clase para estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) que trabajen sus habilidades motrices y cognitivas aplicadas mediante talleres prácticos en su entorno educativo (Pinder & Renshaw, 2019). En este sentido, en la actualidad es necesario iniciar con nuevos escenarios escolares educativos, incorporando la diversidad, el respeto y la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes con discapacidades. Sin ver la condición que tengan, además de contar con un perfil de docentes idóneos para asumir el reto de enseñanza (Mena et al., 2020). De forma similar, un proceso inclusivo que se puede rescatar es la práctica deportiva dentro de las instituciones educativas, que requieren un conjunto de normas y colaboraciones entre autoridades, docentes y padres de familia que cumplen un rol sumamente importante en la educación de sus hijos (Ainscow, 2020).

La implementación del *Goalball* dentro de los programas de EF en contextos educativos inclusivos trasciende la mera promoción del desarrollo físico y la salud, tal como lo argumentan Montenegro & Fernández-Cerero (2024). Este enfoque se erige como un mecanismo avanzado para fomentar la equidad y asegurar la igualdad de condiciones para todos los estudiantes. Su integración va más allá del fortalecimiento de capacidades físicas, extendiéndose a la inculcación de valores fundamentales como el respeto mutuo, la cooperación y la aceptación de la diversidad, consolidándose, así como una estrategia efectiva para el avance hacia una mayor inclusión en el ámbito deportivo.

La motivación, entendida como un atributo intrínsecamente personal y diferenciado entre individuos con discapacidad visual, cumple un rol esencial al actuar como catalizador para la participación en actividades deportivas diseñadas con criterios de inclusividad. La elucidación de las motivaciones particulares que incitan a cada individuo resulta imprescindible para la adecuada dirección de iniciativas inclusivas, buscando cumplir con las expectativas precisas de los atletas con discapacidad visual (Zambrano & Hincapié, 2022). Esta concepción se extiende con igual pertinencia a los atletas adaptados, para quienes su condición de discapacidad puede constituir el núcleo que moldea sus incentivos para involucrarse en prácticas deportivas. Por tanto, el reconocimiento y la comprensión profunda de estas motivaciones emergen como aspectos cruciales en el diseño y oferta de actividades deportivas que sean genuinamente adaptativas y respondan a las necesidades y aspiraciones de los deportistas adaptados.

A pesar de los avances significativos en el ámbito de la inclusión educativa, persiste una discrepancia notable en la evolución de los paradigmas pedagógicos hacia la adaptación a la diversidad, limitando la accesibilidad universal a oportunidades de aprendizaje y comprometiendo la inclusión efectiva. Esta problemática se arraiga en la persistencia de modelos educativos tradicionales, los cuales, en su mayoría, mantienen una adhesión a metodologías convencionales y rígidas, enfocándose en la homogeneización del proceso educativo (Pérez et al., 2024). Dentro de este marco, la incorporación de deportes inclusivos, como el *Goalball*, se destaca como una estrategia innovadora que facilita la superación de barreras educativas y fomenta la participación de individuos con discapacidades visuales. Así, estos deportes actúan como catalizadores para la promoción de una experiencia educativa genuinamente inclusiva, subrayando la importancia de adaptar los enfoques pedagógicos a las necesidades de la diversidad estudiantil.

El *Goalball* es un deporte desarrollado para personas o deportistas con discapacidad visual, con métodos de entrenamientos propios. La evolución de este deporte hace que sea más efectiva la metodología asociada a estrategias, tácticas, técnicas y físicas en el entrenamiento (Tosim et al., 2021). Teniendo interés a lo largo del mundo en el deporte adaptado, integrando así los juegos Paralímpicos de Verano, en el cual la rama masculina fue incluida en los juegos de 1976 en Toronto y la femenina en los juegos de Nuevo York en 1984 (Fernández et al., 2021). El impacto del *Goalball* favorece a una adaptación en las personas con discapacidad visual, explorando sus condiciones físicas como también en su parte intelectual, además de presentar mejores condiciones de vida y aumentando su funcionalidad en la parte motora, social y afectiva (Kokhan et al., 2021).

De la misma forma, en la práctica del *Goalball* se presentan algunas características peculiares dentro del ámbito físico, psicológico y cognitivo, el primer aspecto dentro de este deporte, es reducir el índice de masa corporal (IMC), el segundo aspecto es el desarrollo de la resistencia cardiorrespiratoria, la fuerza muscular y la flexibilidad, el tercer aspecto es un óptimo desarrollo del control postural en comparación con personas sedentarias además de tener una buena reacción auditiva (Petrigna et al., 2020).

En la IBSA (Federación Internacional de Deportes para Ciegos), existe una clasificación visual utilizada por la letra B acompañada de los números 1,2 y 3, cuando menor sea el número, mayor será la pérdida de visión, siendo así la clasificación: B1, B2 y B3 (Silva do Nascimento et al., 2019). En la ciudad de Ambato Ecuador, se encuentra el Club Fénix para personas con discapacidad visual, en donde se desarrollan distintas capacidades físicas, psicológicas y cognitivas, en el mencionado club, hallamos deportistas con grados B1 y B2 que practican el *Goalball*, utilizando todas las medidas de seguridad a la hora de desarrollar su actividad.

En el contexto de la EF, se identifican desafíos particulares para los estudiantes con discapacidad visual que demandan una atención especializada. La incorporación de

deportes inclusivos, tal como el *Goalball*, se revela como un medio eficaz para influir de manera positiva en el fortalecimiento de la confianza, la autoestima y la capacidad de resiliencia en estos estudiantes, según sostienen Godoy-Briceño et al. (2024). La integración de dichas actividades en el currículo escolar trasciende la mera participación deportiva, al ofrecer plataformas esenciales para la interacción social con compañeros sin discapacidades visuales, promoviendo así un entorno de aprendizaje enriquecido. Más aún, el *Goalball* emerge como un instrumento pedagógico primordial para fomentar la adopción de valores inclusivos y propiciar una transformación en las percepciones y actitudes hacia las personas con discapacidad visual, contribuyendo significativamente a la construcción de una comunidad educativa más integradora y empática.

En base a lo expuesto y tomando en cuenta las bondades que el *Goalball* presenta y las habilidades que esta disciplinada deportiva desarrolla en las personas con discapacidad visual, se plantea como objetivo de la investigación, el diseñar una estrategia basada en este deporte, que permita desarrollar procesos de inclusión educativa entre estudiantes con discapacidad visual y quienes no la presentan y experimentalmente comprobarla.

## Metodología

### *Diseño de investigación*

El presente trabajo de investigación se lo desarrolló bajo un enfoque mixto, planteando en su etapa cuantitativa una investigación de tipo aplicada, por diseño pre-experimental, de alcance explicativo, de campo y de corte longitudinal. En la etapa cualitativa del estudio, se aplicó un diseño fenomenológico para analizar e interpretar las experiencias de los involucrados en el proceso educativo ante la aplicación de la propuesta planteada.

Para el proceso de fundamentación teórica se aplicó el método analítico-sintético, analizando cada variable de estudio desde sus aspectos generales hasta sus especificidades y viceversa. En el desarrollo de la investigación y construcción del nuevo conocimiento, se aplicó el método hipotético-deductivo, que permitió realizar el proceso de verificación de las hipótesis de estudio, respaldado por la aplicación de métodos estadístico-matemáticos y el método descriptivo en el análisis fenomenológico.

### *Población y muestra de estudio*

La población de estudio se consideró a un total de 170 estudiantes del Subnivel de Educación General Básica Media, de una Unidad Educativa Pública de la ciudad de Ambato, Ecuador, y 22 estudiantes de una Institución de Educación Especializada para personas con necesidades educativas especiales (NEE) de la misma localidad, a través de un muestreo no probabilístico por criterio de inserción (estudiantes no videntes) se seleccionó a un total de 6 participantes de la Institución Especializada y por un muestreo por voluntariado (estudiantes convencionales), se seleccionó a una muestra de 9

participantes de la Institución de Educación Pública, trabajando con una muestra final de 15 estudiantes, características de los cuales se evidencian a continuación:

**Tabla 1**

*Características de la muestra de estudio*

Presencia de discapacidad visual	Variables	Masculino (n=7 – 46,7%)		Femenino (n=8 – 53,3%)		Total (n=15 – 100%)	
		M	DS±	M	DS±	M	DS±
No (n=9 – 60%)	Edad (años)	12,7	1,2	12,7	0,8	12,7	0,9
	Peso (kg)	50,3	0,58	45,5	2,4	47,1	3,1
	Estatura (m)	153	6,1	151	3,3	151,7	4,2
Si (n=6 – 40%)	Edad (años)	12,8	0,9	12,5	0,7	12,7	0,8
	Peso (kg)	50	1,4	47,5	2,1	49,2	1,9
	Estatura (m)	153,5	4,4	151	0	152,7	3,7

**Nota.** Análisis descriptivo de valores medios (M) y desviaciones estándares (DS±)

La muestra de estudio se constituyó en su mayoría por estudiantes convencionales y un grupo inferior por estudiantes no videntes con una clasificación de discapacidad según la Asociación Internacional de Deportes para Ciegos (IBSA):

- **B1:** Agudeza visual más pobre que LogMAR 2.6
- **B2:** Agudeza visual en rango entre LogMAR 1.5 a 2.6 (inclusive) y/o campo visual constreñido a un diámetro de menos de 10°

De igual manera existió un mayor porcentaje de estudiantes de género femenino y en general la edad media del grupo fluctuó entre 12,5 y 12,8 años.

*Técnicas e instrumentos de investigación*

Al plantearse un diseño de investigación mixta se establecieron las siguientes técnicas e instrumentos de investigación:

**Tabla 2**

*Técnicas e instrumentos de investigación*

Técnica	Instrumento	Descripción
Observación (cuantitativa)	Ficha de observación	Evaluación del proceso de inclusión a la práctica del <i>Goalball</i> de la muestra de estudio en base a las dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Social y relacional</li> <li>- Motivacional y de valores</li> <li>- Habilidades y coordinación motriz</li> </ul> Escala de likert de (0 a 3) Nunca – 0; A veces 1; A menudo -2; Siempre – 3 Alfa de Combrach (0,716 – aceptable)

**Tabla 2**

*Técnicas e instrumentos de investigación (continuación)*

Técnica	Instrumento	Descripción
Encuesta (cualitativa)	Entrevista en profundidad	Preguntas (5) abiertas en profundidad a representantes de los grupos de estudiantes participantes (convencionales y no videntes) y el entrenador deportivo, preguntas relacionadas a:
		Para estudiantes con discapacidad visual: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia personal</li> <li>- Sentimientos y percepciones</li> <li>- Barreras y facilitadores</li> <li>- Interacción con compañeros</li> <li>- Impacto Educativo</li> </ul>
		Para estudiantes sin discapacidad <ul style="list-style-type: none"> <li>- Percepción del <i>Goalball</i></li> <li>- Empatía y comprensión</li> <li>- Experiencias de aprendizaje</li> <li>- Desafíos y logros</li> <li>- Sugerencias para la inclusión</li> </ul>
		Para Entrenadores <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategias de enseñanza</li> <li>- Observaciones sobre la interacción</li> <li>- Desafíos en la capacitación.</li> <li>- Impacto del <i>Goalball</i> en la inclusión</li> <li>- Recomendaciones para futuras actividades</li> </ul>

*Tratamiento estadístico de los resultados*

Se aplicó el paquete estadístico SPSS versión 25 para Windows, desarrollando un análisis descriptivo de valores medios y desviaciones estándares en las variables cuantitativas y un análisis frecuencial y porcentual para las variables cualitativas. En la comprobación general de los resultados se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, la cual determino la aplicación de la prueba no paramétrica para muestras apareadas dependientes de Wilcoxon.

*Plan de intervención*

Como base de la investigación se diseñó una estrategia de inclusión basada en el juego del *Goalball*, la cual se implementó durante 8 semanas con una sesión semanal para su desarrollo. La propuesta planteo contenidos relacionados a las dimensiones sociales y relacionales entre los participantes del estudio, los aspectos de motivación y valores de inclusión, así como el desarrollo de habilidades y coordinación motriz como elementos sustanciales del proceso inclusivo dentro del sistema educativo:

**Tabla 3**

*Propuesta de estrategia para la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad visual basada en el Goalball*

Sesión	Contenido/actividades	Objetivo de clase	Acciones de los participantes
1ra	La orientación en el espacio de juego.	Aprender a orientarse en el terreno de juego tomando en cuenta las características de cada participante.	No videntes: Familiarización con el espacio de juego. Videntes: Familiarización del manejo de antifaz, balón sonoro y señalización del espacio de juego.
2da	Aprendizaje de acciones técnicas de pases y recepción del <i>Goalball</i> .	Aprender la técnica básica del pase y recepción del balón.	No videntes: Aprendizaje de las técnicas básicas del pase y recepción a través de indicaciones verbales de los entrenadores. Videntes: Aprendizaje de las técnicas básicas del pase y recepción a través de indicaciones verbales de los entrenadores y la guía de los participantes no videntes.
3ra	Aprendizaje de acciones técnicas de lanzamientos y recepción del arquero del <i>Goalball</i> .	Aprender la técnica básica del lanzamiento y recepción del balón por parte del arquero.	No videntes: Aprendizaje de las técnicas básicas de lanzamiento y recepción del balón por parte del arquero a través de indicaciones verbales de los entrenadores. Videntes: Aprendizaje de las técnicas básicas de lanzamiento y recepción del balón por parte del arquero a través de indicaciones verbales de los entrenadores y la guía de los participantes no videntes.
4ta	Aprendizaje de las acciones tácticas de juego profundizando las técnicas básicas aprendidas.	Aprender los planteamientos tácticos de juego a través de la aplicación y perfeccionamiento de las técnicas básicas aprendidas.	Aprendizaje de las acciones tácticas de juego, desarrollando una práctica en conjunto entre participantes no vidente y videntes con indicaciones verbales para perfeccionar las técnicas básicas del <i>Goalball</i>
5ta	Simulacro de juego con reglas y equipos mixtos	Mejorar la técnica y táctica de juego mediante un partido reglamentario de <i>Goalball</i> entre equipos mixtos	Desarrollo de acciones tácticas de juego, entre equipos mixtos, apoyados de indicaciones verbales y la guía de los participantes no videntes a través un contacto físico continuo.

**Tabla 3**

*Propuesta de estrategia para la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad visual basada en el Goalball (continuación)*

Sesión	Contenido/actividades	Objetivo de clase	Acciones de los participantes
6ta	Simulacro de juego con reglas y equipos específicos (no vidente y videntes).	Mejorar la técnica y táctica de juego mediante un partido reglamentario de <i>Goalball</i> entre equipos específicos (no vidente y videntes).	Desarrollo de acciones tácticas de juego, entre equipos específicos (no vidente y videntes), apoyados de indicaciones verbales por parte de los entrenadores.
7ma	Juego de sensibilización.	Desarrollar las habilidades de agilidad, percepción espacial, discriminación auditiva a través de acciones lúdicas.	Desarrollo de habilidades de agilidad, percepción espacial, discriminación auditiva a través acciones lúdicas entre equipos mixtos.
8va	Juego final	Desarrollar un juego de <i>Goalball</i> bajo todas las reglas y penalizaciones con equipos mixtos.	Desarrollo de las habilidades tácticas y técnicas aprendidas a través de un juego real de <i>Goalball</i> con equipos mixtos.

### Resultados

La aplicación de la ficha de observación para evaluar el proceso de inclusión a la práctica del *Goalball*, permitió evidenciar los resultados obtenidos por grupos de participantes en los periodos PRE y POST intervención, desarrollando un análisis por cada dimensión establecida como parte de la inclusión en el ámbito educativo:

**Tabla 4**

*Resultados de la dimensión social y relacional del proceso de inclusión PRE y POST intervención*

Ítems observados	Grupo vidente (n=9 – 60%)					Grupo no vidente (n=6 – 40%)				
	PRE		POST		P	PRE		POST		P
	M	DS±	M	DS±		M	DS±	M	DS±	
Participación activa	1,33	0,87	2,67	0,50	0,014*	1,33	1,03	2,33	0,52	0,034*
Relación entre compañeros	1,67	0,71	2,56	0,53	0,011*	1,50	0,54	2,50	0,55	0,043*
Cooperación con estudiantes DV	1,22	0,67	2,56	0,53	0,010*	3	0	3	0	1**
Resolución cooperativa de problemas	0,89	0,78	2,56	0,53	0,006*	1	0,63	2,67	0,52	0,023*
Evidencia de inclusión	1,33	0,50	2,67	0,50	0,006*	3	0	3	0	1**
Comunicación efectiva	1,33	0,71	2,78	0,44	0,009*	0,67	0,52	2,50	0,55	0,020*
Social y relacional	7,78	2,44	15,78	1,30	0,007*	10,50	1,52	16	0,89	0,028*

**Nota:** análisis descriptivo de valores medios (M), desviaciones estándares (DS±) con diferencias significativas a nivel de  $P \leq 0,05$  (\*) y  $P > 0,05$  (\*\*)

El análisis de los resultados de la dimensión social y relacional del proceso de inclusión, evidencio que en todos los indicadores evaluados tanto a los estudiantes del grupo de videntes y no videntes, existieron diferencias significativas en un nivel de  $P \leq 0,05$  entre los periodos de estudio, solo en los indicadores de “cooperación con estudiantes con DV y en la evidencia de inclusión con los mismo, el grupo de estudiantes no vidente no presento diferencias a nivel descriptivo y por ende a nivel estadístico.

**Tabla 5**

*Resultados de la dimensión de motivación y valores del proceso de inclusión PRE y POST intervención*

Ítems observados	Grupo vidente (n=9 – 60%)					Grupo no vidente (n=6 – 40%)				
	PRE		POST		P	PRE		POST		P
	M	DS±	M	DS±		M	DS±	M	DS±	
Motivación en la realización de la actividad	1,78	0,67	2,56	0,53	0,020*	1,67	0,82	2,83	0,41	0,038*
Práctica de valores durante la participación	1,56	0,73	1,78	0,67	0,157**	1,83	0,75	2,50	0,55	0,046*

**Tabla 5**

*Resultados de la dimensión de motivación y valores del proceso de inclusión PRE y POST intervención (continuación)*

Ítems observados	Grupo vidente (n=9 – 60%)				P	Grupo no vidente (n=6 – 40%)				P
	PRE		POST			PRE		POST		
	M	DS±	M	M		M	DS±	M	DS±	
Motivacional y de valores	3,33	0,87	4,33	0,71	0,024*	3,50	1,38	5,33	0,82	0,034*

**Nota:** análisis descriptivo de valores medios (M), desviaciones estándares (DS±) con diferencias significativas a nivel de  $P \leq 0,05$  (\*) y  $P > 0,05$  (\*\*).

El análisis de los resultados de la dimensión de motivación y valores del proceso de inclusión, evidencio en relación al grupo de estudiantes videntes diferencias significativas en un nivel de  $P \leq 0,05$  solo en el indicador de “Motivación en la realización de la actividad” y al contrario sin diferencias significativas en un nivel de  $P > 0,05$  en el indicador de “Práctica de valores durante la participación”, sin embargo a nivel general si se presentaron diferencias significativas en la dimensión analizada. En relación con el grupo de no videntes, si existieron diferencias significativas en un nivel de  $P \leq 0,05$  en todos los indicadores y en la dimensión en general evaluada.

**Tabla 6**

*Resultados de la dimensión de habilidades y coordinación motriz en el proceso de inclusión PRE y POST intervención*

Ítems observados	Grupo vidente (n=9 – 60%)				P	Grupo no vidente (n=6 – 40%)				P
	PRE		POST			PRE		POST		
	M	DS±	M	DS±		M	DS±	M	DS±	
Evidencia una coordinación motriz en la ejecución de las acciones necesarias	1,33	1,12	2,67	0,50	0,014*	1	0,89	2,50	0,55	0,041*
Evidencia un manejo de habilidades para la ejecución de la actividad	1	1,12	2,33	0,50	0,010*	1,83	0,98	2,67	0,52	0,059*
Habilidades y coordinación motriz	2,33	1,12	5	0,50	0,007*	2,83	0,41	5,17	0,75	0,026*

**Nota:** análisis descriptivo de valores medios (M), desviaciones estándares (DS±) con diferencias significativas a nivel de  $P \leq 0,05$  (\*) y  $P > 0,05$  (\*\*).

El análisis de los resultados de la dimensión de habilidades y coordinación motriz del proceso de inclusión, evidencio en relación con ambos grupos de estudiantes (videntes y no videntes) la existencia de diferencias significativas en un nivel de  $P \leq 0,05$  en todos los indicadores y en la dimensión en general.

En resumen, de todas las dimensiones evaluadas se pudo observar una mejora con resultados positivos a nivel descriptivo e inferencial:

**Tabla 7**

*Resultados del proceso de inclusión PRE y POST intervención*

Ítems observados	Grupo vidente (n=9 – 60%)					Grupo no vidente (n=6 – 40%)				
	PRE		POST		P	PRE		POST		P
	M	DS±	M	DS±		M	DS±	M	DS±	
Social y relación	7,78	2,44	15,78	1,31	0,007*	10,50	1,52	16	0,89	0,028*
Motivación y valores	3,33	0,87	4,33	0,71	0,024*	3,50	1,38	5,33	0,82	0,034*
Habilidades y coordinación motriz	2,33	1,12	5	0,50	0,007*	2,83	0,41	5,17	0,75	0,026*
Estado de inclusión	13,44	2,24	25,11	1,36	0,007*	16,83	2,64	26,50	2,17	0,027*

**Nota:** análisis descriptivo de valores medios (M), desviaciones estándares (DS±) con diferencias significativas a nivel de  $P \leq 0,05$  (\*) y  $P > 0,05$  (\*\*).

De igual manera en base a la aplicación de las entrevistas a profundidad como parte del diseño fenomenológico planteado, se pudieron establecer las ideas de cada entrevistado según el guion planteado:

**Tabla 8**

*Ideas de los entrevistados sobre sus experiencias en la intervención inclusiva del Goalball*

Ideas de estudiantes con discapacidad visual	Ideas de estudiantes sin discapacidad	Ideas de entrenadores
Experiencia personal "Participar en el Goalball ha sido transformador. Me sentí activo, incluido y capaz de competir en igualdad de condiciones. Esta experiencia me ha dado confianza y me ha hecho sentir valorado en mi comunidad educativa."	Percepción del Goalball "Inicialmente me pareció un deporte complicado, pero rápidamente me di cuenta de su valor como herramienta de inclusión y su potencial para construir empatía."	Estrategias de enseñanza "Adapté el entrenamiento para ser inclusivo, utilizando balones con cascabeles y vendas para los ojos para los participantes sin discapacidad visual, promoviendo así un campo de juego nivelado."

**Tabla 8**

*Ideas de los entrevistados sobre sus experiencias en la intervención inclusiva del Goalball (continuación)*

Ideas de estudiantes con discapacidad visual	Ideas de estudiantes sin discapacidad	Ideas de entrenadores
Sentimientos y percepciones "Durante las partidas, experimenté una mezcla de emoción y nerviosismo. Ganar un punto o simplemente poder participar me llenaba de alegría y orgullo."	Empatía y comprensión "Definitivamente. Entender los desafíos a los que se enfrentan mis compañeros con discapacidad visual ha cambiado mi forma de ver el mundo, haciéndome más consciente y considerado."	Observaciones sobre la interacción "Observé cómo el deporte servía como un puente, uniendo a los estudiantes más allá de sus diferencias. La colaboración y el apoyo mutuo crecieron notablemente a lo largo de las sesiones."
Barreras y facilitadores "Una barrera inicial fue la adaptación al espacio de juego, pero el uso de sonidos específicos para orientarme y la actitud positiva de los entrenadores y compañeros facilitaron enormemente mi participación."	Experiencias de aprendizaje "Aprendí que la inclusión va más allá de la accesibilidad física; se trata de adaptar nuestras actitudes y acciones para crear un entorno acogedor para todos."	Desafíos en la capacitación "El mayor desafío fue ajustar las actividades para asegurar que todos se sintieran seguros y comprometidos. Esto requería creatividad y flexibilidad en el enfoque pedagógico."
Interacción con compañeros "Mi interacción fue mayormente positiva. Algunos compañeros se mostraron muy receptivos y colaborativos, lo cual mejoró la experiencia para todos."	Desafíos y logros "El principal desafío fue aprender a confiar en mis otros sentidos. Superarlo me enseñó la importancia de la adaptabilidad y la comunicación efectiva."	Impacto del <i>Goalball</i> en la inclusión "El <i>Goalball</i> ha tenido un impacto significativo, promoviendo no solo la inclusión física sino también social y emocional, alentando a los estudiantes a valorar la diversidad."
Impacto educativo "Esta experiencia ha enriquecido mi educación al enseñarme valores de equipo, confianza en mí mismo y resiliencia, aspectos que aplico en mi vida académica."	Sugerencias para la inclusión "Promovería más actividades inclusivas que requieran de los estudiantes sin discapacidad ponerse en el lugar de sus compañeros con discapacidades, para fomentar la comprensión y el respeto mutuo."	Recomendaciones para futuras actividades "Recomendaría incorporar regularmente deportes adaptados en el currículo y proporcionar formación a los estudiantes y al personal sobre inclusión y adaptabilidad."

**Nota:** ideas directas de los entrevistados

El análisis de las ideas planteadas por los representantes de la muestra de estudio para el proceso de entrevista permitió desarrollar una categorización a nivel general, axial y ejecutiva, lo cual evidencio la relación existente entre las acciones, roles y percepciones de cada uno de ellos.

**Tabla 9**

*Síntesis de categorías generales, axiales y ejecutivas de las experiencias de los participantes en la intervención inclusiva del Goalball*

Categorías generales	Categorías axiales	Categorías ejecutivas
Experiencias e interacciones Refleja las vivencias personales, la dinámica de interacción entre los estudiantes con y sin discapacidad visual, y la interacción con el entorno.	Fomento de la inclusión Cómo el <i>Goalball</i> actúa como catalizador para la inclusión educativa y social, a través de la participación activa y la comprensión mutua.	Estrategias para mejorar la práctica educativa Recomendaciones prácticas para integrar deportes adaptados y promover la inclusión.
Barreras, facilitadores y desafíos Incluye los obstáculos específicos enfrentados, los elementos que facilitaron la participación y los desafíos superados.	Desarrollo de competencias sociales y personales El aprendizaje de habilidades transversales como la comunicación, el trabajo en equipo, y la resiliencia.	Acciones para fortalecer la empatía y la comprensión mutua Actividades diseñadas para aumentar la sensibilización hacia las diferencias individuales y fomentar entornos inclusivos.
Cambio de percepción y empatía Engloba cómo las experiencias alteraron las percepciones sobre la discapacidad visual y fomentaron la empatía.	Superación de obstáculos mediante adaptación y creatividad Estrategias empleadas para adaptarse a los desafíos presentados por la discapacidad visual y la integración de todos los estudiantes.	Políticas y prácticas inclusivas Sugerencias para la implementación de políticas educativas que respalden la inclusión y la diversidad.
Impacto educativo y social Considera el impacto de la actividad en el aprendizaje, el desarrollo personal y la inclusión social.		

**Nota:** categorías en base a las ideas directas de los entrevistados.

### *Síntesis general por categoría*

*Experiencias e interacciones:* la práctica del *Goalball* genera un espacio de igualdad, donde las diferencias son minimizadas y la colaboración es esencial.

*Barreras, facilitadores y desafíos:* la adaptación del entorno y la actitud abierta y positiva son claves para superar las barreras y promover la participación.

*Cambio de percepción y empatía:* la exposición directa y la experiencia compartida son fundamentales para el desarrollo de la empatía y la comprensión mutua.

*Impacto educativo y social:* el *Goalball* tiene un impacto positivo en el aprendizaje, el desarrollo personal y la inclusión, extendiéndose más allá del ámbito deportivo.

### **Discusión**

Como resultado del proceso de inclusión se evidencian diferencias significativas en todas las dimensiones evaluadas: Social y relacional (0,028), Motivacional y de valores

(0,034), Habilidades y coordinación motriz (0,026) y en general en el estado de inclusión con un valor de  $P \leq 0,05$  (0,027), resultados que se pueden comparar con los estudios realizados por Campos – Campos et al. (2023), en los cuales evidenciaron diferencias en las dimensiones : Valórica (0,000), participación (0,002), sensibilización social (0,004), reflexiva crítica, habilidades y destrezas motrices (0,000), que a nivel general presentaron diferencias significativas en el estado de inclusión en un nivel de  $P \leq 0,001$ .

La propuesta de intervención se basó en una unidad didáctica en la que se desarrollaron contenidos referentes a aprendizaje de acciones técnicas de pases, recepción, lanzamientos, recepción de arquero, además de acciones tácticas de juego profundizando las técnicas básicas aprendidas, acompañadas de simulacros de juegos con reglas y equipos mixtos del *Goalball*, con el objetivo de desarrollar un proceso de inclusión en estudiantes con y sin discapacidad visual, trabajo que se relaciona con lo planteado por Hernández-Beltrán et al. (2021), en la propuesta de unidad didáctica para Educación Física: “*Goalball* como herramienta de inclusión”, en la cual se desarrollaron contenidos de conocimiento del *Goalball*, de las diferentes estrategias para desarrollar el juego (ataque y defensa), así como el conocimiento de las diferentes discapacidades que existen en la adaptación, creación de algunos deportes y la educación sobre discapacidad cuidando los materiales e implementando normas de respeto, como puntos que nuestra propuesta no planteo.

En el componente cualitativo del estudio se plantearon entrevistas a un representante de los estudiantes con discapacidad, el cual planteo sus expectativas en base a su experiencia personal, los sentimientos y percepciones, las barreras y facilitadores, la interacción con compañeros y el impacto educativo que vivieron al participar en esta propuesta inclusiva; el estudiante sin discapacidad visual de igual manera expreso sus ideas sobre la percepción del *Goalball*, la empatía y comprensión, las experiencias de aprendizaje, los desafíos, los logros y sus sugerencias para la inclusión bajo la aplicación de propuestas de este tipo, muchos de estos aspectos se consideraron en lo planteado por MacDonald et al. (2020), en la cual se planteó un programa de integración inversa como marco conceptual para guiar la interpretación de las experiencias de los participantes en la disciplina del *Goalball*, extrayendo ideas principales en relación a la ventaja de la discapacidad, la creación de cohesión de equipo, la desaparición de la discapacidad, el disfrute y el orgullo al practicar este deporte adaptado, con beneficios a los estudiantes con discapacidad visual, ya que estos ven la discapacidad como una ventaja y sin cuestionar las suposiciones sobre las capacidades de sus compañeros de equipo.

### Conclusiones

- La práctica del *Goalball* dentro del entorno educativo actúa como una herramienta poderosa para la inclusión, facilitando no solo la adaptación y participación de estudiantes con discapacidad visual sino también promoviendo un cambio

profundo en la percepción y actitudes de los estudiantes sin discapacidad. Este cambio se traduce en una mayor empatía, comprensión mutua, y colaboración entre todos los miembros de la comunidad educativa. Los resultados investigativos obtenidos sugieren que la inclusión efectiva se logra a través de la adaptación del entorno, la promoción de experiencias compartidas, y el fomento de políticas y prácticas educativas que valoran y celebran la diversidad. Este enfoque integral contribuye al desarrollo de una sociedad más inclusiva, empática y consciente de las capacidades y potencialidades de cada individuo.

### Conflicto de intereses

Los autores certifican que no existen conflictos de interés en el presente trabajo.

### *Referencias Bibliográficas*

Ainscow, M. (2020). Promoción de la inclusión y la equidad en la educación: lecciones de experiencias internacionales. *Revista Nórdica de Estudios en Política Educativa*, 6(1), 7-16. <https://doi.org/10.1080/20020317.2020.1729587>

Brian, A., Starrett, A., Haibach-Beach, P., De Meester, A., Taunton Miedema, S., Pennell, A., & Lieberman, L. J. (2020). La competencia motora percibida media la relación entre las habilidades motoras gruesas y la actividad física en jóvenes con discapacidad visual. *Investigación Trimestral Sobre Ejercicio y Deporte*, 93(2), 310-317. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1831688>

Cummiskey, M., & Gabbei, R. (2019). ¿Debería el deporte para discapacitados ser una unidad dentro de una clase de educación física general de escuela media o secundaria? *Revista de Educación Física, Recreación y Danza*, 90(5), 57-60. <https://doi.org/10.1080/07303084.2019.1583030>

De Luna, Wellington, Ha Sur, Myung, & Shapiro, Deborah R. (2023). Uso del modelo de educación deportiva y jornada escolar paralímpica para aumentar la conciencia y la inclusión de los estudiantes con discapacidad en la educación física. *Revista de Educación Física, Recreación y Danza*, 94(5), 5-15. <https://doi.org/10.1080/07303084.2023.2185327>

Engdahl-Høgåsen, L., & Bentzen, M. (2023). ¿Cómo se estudia y comprende la participación de las personas con discapacidad en la investigación actual dentro del contexto deportivo? Una revisión sistemática de la literatura. *Revista Internacional de Psicología del Deporte y el Ejercicio*. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2023.2261115>

Escárcega Servín, R., Pérez, F., Charles Lansingh, V., & López Star, E. (2019). Discapacidad visual y ceguera entre los estudiantes de una escuela para ciegos

- en Querétaro, México: una evaluación causal. *Revista Mexicana de Oftalmología*, 93(4), 178-184. <https://doi.org/10.24875/rmo.m19000080>
- Fernández Muñoz, M. P., Campos, K., Luarte Rocha, C., & Castelli, L. F. (2021). Preparación deportiva en el *Goalball*: una revisión sistemática. pensar en movimiento: *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 19(1), 1-24. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v19i1.45702>
- Godoy-Briceño, J., Álvarez-Opazo, J. J., Zavala Crichton, J. P., Solís Urra, P., & Rojas Moreno, S. (2024). Autoeficacia del profesorado y factores claves para la inclusión del alumnado con discapacidad en clases de Educación Física en Chile (Teachers self-efficacy and key factors for the inclusion of students with disabilities in Physical Education classes in Chile). *Retos*, 53, 130–138. <https://doi.org/10.47197/retos.v53.102322>
- Hernández-Beltrán, V., Gámez-Calvo, L., & Gamonales, J. M. (2021). Propuesta de Unidad Didáctica para Educación Física: “Conociendo los deportes para personas con discapacidad visual”. *E-motion: Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, 15, 77-101. <https://doi.org/10.33776/remo.v0i15.5031>
- Kokhan, S., Romanova, E., Nadeina, L., Skaliy, T., Kowalski, W., Petrova-Gotova, T., & Krasimirova Lazarova, M. (2021). *Goalball* as a Factor of Physical Rehabilitation of Students with Visual Impairments. *Palaestra*, 36. <https://js.sagamorepub.com/index.php/palaestra/article/view/11283>
- Parra, M. L., & Serafini, E. J. (2021). "Bienvenidos todos": el lenguaje inclusivo desde una perspectiva crítica para las clases de español. *Revista de Enseñanza de la Lengua Española*, 8(2), 143-160. <https://doi.org/10.1080/23247797.2021.2012739>
- Macdonald, C., Bryan, R.R., Lieberman, L.J., & Foley, J.T. (2020). “You Think Differently After Playing This Sport”: Experiences of Collegiate *Goalball* Players. *Recreational Sports Journal*, 44(2), 139-148. <https://doi.org/10.1177/1558866120964812>
- Mena Rengel, E. D., Rengel Hinojosa, K. E., Constante Barragán, M. F., Molina Lozada, M. A., & Riera Montenegro, M. V. (2020). Inclusión Educativa en los procesos pedagógicos. *Revista Boletín Redipe*, 9(10), 55-61. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i10.1087>
- Mihajlovic, C. (2019). Percepciones de los docentes sobre el currículo nacional finlandés y las prácticas inclusivas de educación física. *Estudios Curriculares en*

*Salud y Educación Física*, 10(3), 247-261.

<https://doi.org/10.1080/25742981.2019.1627670>

Montenegro Rueda, M., & Fernández-Cerero, J. (2024). El deporte inclusivo: Un camino hacia la equidad y la igualdad de oportunidades (Inclusive sport: A pathway to equity and equal opportunities). *Retos*, 51, 356–364.

<https://doi.org/10.47197/retos.v51.100592>

Pérez Vera, L., Sánchez Herrera, S., Rabazo Méndez, M. J., & Fernández Sánchez, M. J. (2024). Inclusión educativa de los estudiantes con discapacidad: un análisis de la percepción del profesorado (Educational inclusion of students with disabilities: an analysis of teachers' perception). *Retos*, 51, 1183–1193.

<https://doi.org/10.47197/retos.v51.100463>

Petrigna, L., Giustino, V., Zangla, D., Aurea, S., Palma, R., Palma, A., & Battaglia, G. (2020). Evaluación de la aptitud física en *Goalball*: una revisión de alcance de la literatura. *Heliyon*, 6(7), E04407. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04407>

Pinder, R. A., & Renshaw, I. (2019). ¿Qué pueden aprender los entrenadores y profesores de educación física de un enfoque basado en limitaciones en el para deporte? *Pedagogía de la Educación Física y el Deporte*, 24(2), 190-205.

<https://doi.org/10.1080/17408989.2019.1571187>

Rebernik, N., Favero, P., & Bahillo, A. (2021). Uso de herramientas digitales y etnografía para repensar el diseño de ciudades inclusivas para las personas con discapacidad - Explorando diálogos materiales e inmateriales. *Discapacidad y Sociedad*, 36(6), 952-977. <https://doi.org/10.1080/09687599.2020.1779035>

Rosas, R., Espinoza, V., Hohlberg, E., & Infante, S. (2021). ¿Es Siempre Exitosa la Inclusión Educativa? Resultados Comparativos del Sistema Regular y Especial. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 15(1), 55-73.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782021000100055>

Silva do Nascimento, W. R., Pires de Camargo, E., Correia, E. d., & da Silva, V. A. (2019). Enseñanza de física interdisciplinaria para estudiantes con discapacidad visual: la relación con el conocimiento a través de la práctica del *Goalball*. *Revista de Estudios Culturales*, 5(14), 75-88.

<https://doi.org/10.32748/revec.v5i14.13252>

Tosim, A., Galatti, L. R., & Montagner, P. C. (2021). Contextos formales de aprendizaje para entrenadores de *Goalball* nacionales e internacionales. *Educación Física y Ciencia*, 23(4), 202. <https://doi.org/10.24215/23142561e202>

<https://efyc.fahce.unlp.edu.ar/article/view/efyce202>

Zambrano Palencia, M. A., & Hincapié Gallón, O. L. (2022). Facilitadores en el deporte paralímpico: motivos de práctica deportiva en jugadores con discapacidad física y visual (Facilitators in Paralympic sport: motives for sports practice in players with physical and visual disabilities). *Retos*, 44, 27–33.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.90277>.



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



#### Indexaciones

