

Revista CENderos

ISSN 2256-215X (En línea) - Volumen 15 • Número 1 • Diciembre de 2021



Tomada de :<https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Criminal%C3%ADstica.jpg>

Bogotá D.C - Colombia

Volumen 15 No. 1

ISSN 2256-215X (en Línea)

Revista CENderos



Corporación Educativa Nacional
Bogotá D.C. Colombia
Revista CENderos
Órgano divulgativo del
Centro de Investigaciones

Dirección General
HENRY PUCHE CABRERA

Dirección Académica
DIANA PATRICIA PUCHE CABRERA

Dirección de Calidad
ONISSA YANETH PUCHE CABRERA

Vicerrectoría Financiera
JOHN MAURICIO PUCHE CABRERA

Vicerrectoría Académica
GIOVANNI ALEXANDER AVILA GARAY

Centro de Investigaciones
JAVIER ANDRES MATULEVICH PELAEZ

Comité Editor:

Henry Puche Cabrera
Javier Andrés Matulevich P.
Sandra Liliana Martínez C.

Corporación Educativa Nacional
Calle 69 No. 19-56
www.cen.edu.co
Bogotá, Cundinamarca - Colombia
– Diciembre de 2021

- Volumen 15 • Número 1 • Diciembre de 2021

ISSN 2256-215X (en Línea)

TABLA DE CONTENIDO

<i>Tratamiento de tubo endotraqueal bajo sedación en salas de urgencias</i>	4
<i>Manejo De Lesiones En Animales Domésticos Empleando Miel Como Cicatrizante</i>	17
<i>Manejo adecuado de fluidoterapia en Canis lupus familiaris con shock hipovolémico</i>	31
<i>Obstrucción intestinal por síndrome de pica en caninos y su manejo en urgencias</i>	49
<i>La administración de medicamentos veterinarios en animales de producción y cómo estos afectan la calidad de los alimentos</i>	60
<i>Abordaje clínico de Hiperplasia quística endometrial en el Canis lupus familiaris</i>	70
<i>Efectos de la humanización en el Canis lupus familiaris</i>	81
<i>Tanatoestetica, reconstrucción y tratamiento cadavérico</i>	89
<i>Evaluación de posibles afecciones de las malas prácticas de canalización en caninos</i>	100
<i>Análisis de los efectos de conservación del alcohol etílico, solución salina y hielo seco en cadáveres humanos o animales</i>	113
<i>Fenómenos de descomposición cadavérica de acuerdo a los pisos térmicos</i>	127
<i>Manejo de urgencias en pacientes que sufrieron una intoxicación o alergia alimentaria</i>	140
<i>Intoxicación con metales pesados en animales de compañía y producción</i>	158

Tratamiento de tubo endotraqueal bajo sedación en salas de urgencias.

Interpretation Endotracheal tube management under sedation in the emergency room

Yudi Laura Valentina Ortega Aguilera Laura Valentina Pachón Merchán Tomás Cipriano Porras Bello
Valentina Aguilar Ochoa

Auxiliar en Clínica Veterinaria, Corporación Educativa Nacional, Bogotá, Colombia
Correo-e: b.vinasco@cen.edu.co

Resumen: La intubación endotraqueal es una serie de procedimientos que ayudan al médico veterinario para generar una ventilación mecánica y/o el mantenimiento anestésico por vía inhalatoria, esto forma parte del soporte vital del paciente. Así mismo, estos procedimientos llevan consigo diferentes herramientas que generan mejor fiabilidad en el momento de hacer la intubación endotraqueal. Al recopilar la información de la experiencia de diversos autores, que gracias a su trabajo en clínicas veterinarias y en asistencias a urgencias en caninos y felinos han desarrollado diferentes protocolos de la intubación endotraqueal (IE) todos con un mismo fin, tener una vía respiratoria con acceso para ayudar a los pacientes con una ventilación mecánica a sus organismos.

De esta manera, para la IE es necesario tener conocimiento previo de algunas ciencias para poder desarrollar la técnica de la mejor manera y evitar cualquier contratiempo por una mala práctica. Por lo anterior, dichas ciencias serán la anatomía del paciente, en cuanto que se necesita adquirir una vía sanguínea permeable y poder reconocer las diferentes estructuras y órganos que conforman la vía respiratoria del paciente; farmacología, para poder realizar un protocolo anestésico y así poder llevar a cabo el protocolo de IE teniendo el paciente bajo anestesia. También es necesario reconocer cada una de las partes de los tubos endotraqueales para así mismo saber cómo funciona y la importancia de cada una de ellas para reconocer las ventajas y desventajas de la técnica en la ventilación del paciente y así, salvar o perder su vida.

Palabras clave: Intubación, Endotraqueal, Urgencias, Caninos, Felinos

Abstract: Endotracheal intubation is a series of procedures that help the veterinarian to generate mechanical ventilation and / or anesthetic maintenance by inhalation, this is part of the patient's life support. Likewise, these procedures carry different tools that generate better reliability at the time of endotracheal intubation. By compiling information from the experience of various authors, who, thanks to their work in veterinary clinics and in emergency care in canines and felines, have developed different protocols for endotracheal intubation (EI), all with the same purpose, to have an airway with access to help patients with mechanical ventilation to their bodies.

In this way, for EI it is necessary to have prior knowledge of some sciences in order to develop the technique in the best way and avoid any setback due to bad practice. Therefore, these sciences are the patient anatomy, insofar as it is necessary to acquire a permeable blood path and to be able to recognize the different structures and organs that make up the patient's airway; pharmacology, to be able to carry out an anesthetic protocol and this be able to carry out the EI protocol while having the patient under anesthesia. It is also necessary to recognize each of the parts of the endotracheal tubes in order to know how it works and the importance of each one of them to recognize the advantages and disadvantages of the technique in the ventilation of the patient and thus, save or lose his life.

Key Word: Intubation, Tracheal, Emergency, Canine, Feline

INTRODUCCIÓN

En el presente documento se hablará sobre la importancia del manejo del tubo endotraqueal en urgencias veterinarias. Se han descrito diferentes técnicas para tener viabilidad y fiabilidad en los procesos de intubación siendo estas útiles y rápidas en el momento de pasar el tubo endotraqueal en una urgencia veterinaria que requiera de la intubación, ya sea para el paso de oxígeno o de anestesia y cómo hacerlo correctamente (Cebrián & Benito, 2005).

Es importante tener en cuenta la información acerca de los elementos a usar. Entender la teoría y el uso práctico de estos elementos ayudará a hacer un proceso óptimo, viable y rápido en el paciente (Cruz, 2001). Además de entender los elementos

utilizados en el procedimiento, es de gran importancia saber la identificación anatómica en los animales, conociendo la diferencia de tamaños en razas, especies y la vía por donde debe pasar el tubo para evitar contratiempos o eventualidades que generen algún daño fisiológico en el paciente; además de que podemos encontrar casos en los que no se debe intubar, por lo tanto, reconocer anticipadamente los trastornos fisiológicos y afecciones en las vías respiratorias altas y bajas hace oportuno el tratamiento médico y ayuda a que, si en algún momento ha de haber algún contratiempo, se pueda establecer adecuadamente el flujo de aire (Maczuzak & Silverstein , 2015).

La mayoría de los tubos endotraqueales existentes están indicados para el uso humano, no obstante, hay diversos estilos y tipos que se pueden utilizar en medicina veterinaria teniendo en cuenta el diámetro y el largo de los tubos, además de una buena praxis del Médico Veterinario (Cruz, 2001). El Auxiliar de Clínica Veterinaria, debe de entender estos conceptos para poder preparar el material requerido en diferentes ocasiones y así generar una agilidad que ayude al médico veterinario (MV) a hacer los procedimientos más rápidos sin que haya contratiempos. (Cebrián & Benito, 2005)

Tanto el MV como el auxiliar en clínica veterinaria (ACV) deben de conocer las partes del tubo endotraqueal; este está conformado por: la conexión, línea radiopaca, marcadores de profundidad, balón de control, balón de neumotaponamiento, ojo de Murphy y punta (Franco & Calderón , 2013). Al reconocer bien estas partes, sabe qué tubos utilizar y la ubicación de cada una de estas partes dentro del paciente.

En el momento de generar la intubación, es importante saber en dónde está ubicado el tubo para poder inflar en bolo que retiene la salida de este, por lo tanto, es de gran ayuda y utilidad usar un ecógrafo que muestre gráficamente si está bien ubicado o si se necesita de un tubo más largo o corto, este al tener alta sensibilidad y especificidad ayuda a confirmar la intubación endotraqueal (IET) en perros (Herrería Bustillo, W kuo, Burke , & Cole , 2016).

Como anteriormente se había mencionado, entender la teoría anatómica de cada animal, especie y tamaño, genera mayor fiabilidad en la intubación. Además del ecógrafo, hay demás herramientas que ayudan a generar una buena práctica de intubación, como lo son los fijadores, laringoscopios y anestésicos en aerosol para evitar dolor al paso del tubo. Estas herramientas son útiles para evitar accidentes en la intubación endotraqueal, suele ser un procedimiento fácil, pero es de vital importancia la técnica y el cuidado para no generar traumatismos sobre la mucosa de la laringe y cuerdas vocales (Cruz, 2001)

Por lo tanto, el objetivo de esta monografía es identificar el manejo del tubo endotraqueal en urgencias veterinarias. De esta manera, con la experiencia de diversos autores, cuyo trabajo en clínicas veterinarias y en asistencias a urgencias en caninos y felinos han desarrollado diferentes protocolos de IE todos con un mismo fin, tener una vía respiratoria con acceso para ayudar a los pacientes con una ventilación mecánica a sus organismos. A lo largo del texto, encontrará información acerca de la intubación vía endotraqueal en pacientes sedados que se encuentran en una urgencia veterinaria.

MÉTODO

El método utilizado para esta monografía fue la recolección de diferentes referencias bibliográficas, que han destacado en la intubación endotraqueal. Siendo estas usadas para entender de mejor manera este procedimiento, sea en caninos o en felinos, que estén cursando por una urgencia veterinaria y que necesitan de ventilación mecánica, se dispone de buscar acerca de la fisiología que genera el tubo endotraqueal en el cuerpo del animal. Para esto, también es importante leer de varias fuentes para llegar a una conclusión reuniendo lo leído y generando una discusión al respecto, entendiendo las diferentes técnicas, abordajes, manejo y lo que se puede hacer para lograr ser más ágiles en urgencias veterinarias.

Al entender estos estudios, y saber de las diferentes *praxis*, logramos minimizar los riesgos de una mala intubación endotraqueal. Si se recoge esta información se podrá generar bienestar animal y se prevendrá de efectos adversos. La capacidad de anticipar la vía aérea difícil en el servicio de urgencias se debe basar en constantes fáciles de estimar y con una alta confiabilidad de predicción debido a la imposibilidad de diferir el aseguramiento por la condición misma del paciente que requiere dicha medida.

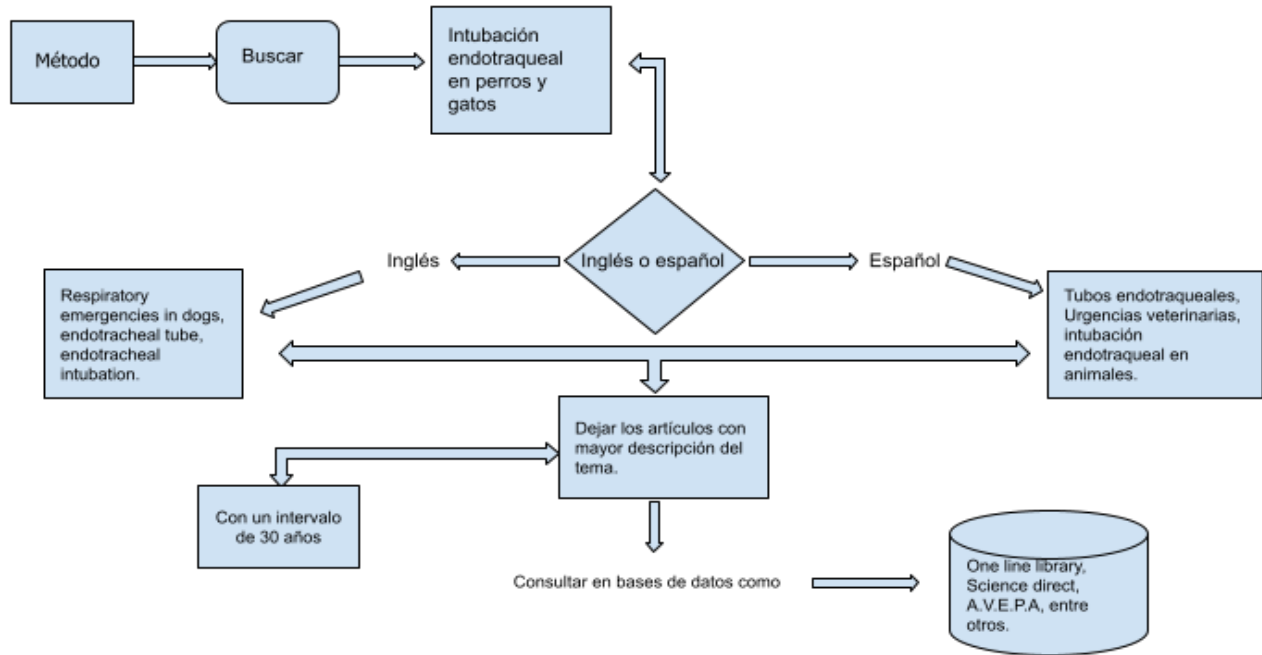


Figura 1 MÉTODO

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Anatomía

Las partes para tener en cuenta del sistema respiratorio son la cavidad nasal, la laringe, la epiglotis, la tráquea, los bronquios y ramificaciones bronquiales. Empezando por los orificios nasales, los cuales se comunican a través de las fosas nasales con los senos paranasales y la laringe por medio de las coanas (Ortiz Paladines, 2019). Seguido, se encuentra la laringe tenemos en cuenta que esta es una estructura hueca ubicada en la región anterior al cuello (Veléz, 2021). Esta conduce aire a las vías respiratorias pasando por estructuras como lo son la epiglotis (Ilustración 1) que es el tejido que protege a la tráquea de que ingrese algún alimento en el momento de deglutir (Instituto Nacional del Cancer, s.f.).

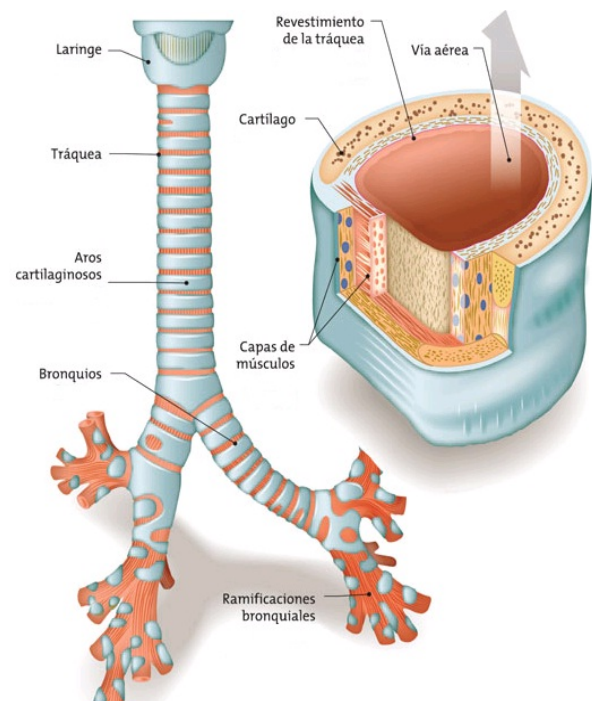


Ilustración 2 Tráquea



También se encuentran estructuras cartilagosas como lo son el cartílago epiglótico; ubicado detrás de la base de la lengua, cartílago tiroides; Inserción de músculos para fonación y deglución, cartílago aritenoides; cerrar glotis ayudando con el tono, cartílago cricoides; conserva la forma de laringe y conector con la tráquea. Cumpliendo toda una función específica como la regularidad de entrada y salida de aire, evitar la entrada de cuerpos extraños y producción de sonido (Ortiz Paladines , 2019).

En estos tejidos cartilagosos también podemos encontrar estructuras como son las cuerdas bucales, en cuanto a la fonación o capacidad comunicativa del sonido produce vibración en las cuerdas vocales en la fase respiratoria de la ventilación pulmonar (Ortiz Paladines , 2019).

Es importante tener en cuenta la epiglottis ya que para el paso de la sonda tenemos que observar que esta se abra para pasar el tubo endotraqueal justo en ese momento. Al pasar el tubo endotraqueal en ese momento se pasa a la cavidad donde se hará la ventilación, la tráquea, es un conducto que comienza en la

Ilustración 3. Epiglottis

laringe y termina en el tórax, está integrada por anillos cartilagosos y unidos por ligamentos anulares (Concepción & González Martínez , 2010).

Siendo esta parte del sistema respiratorio por el cual transporta aire a los pulmones más específicamente a las ramificaciones bronquiales (Ilustración 3). En estas ramificaciones bronquiales se encuentran los bronquios los cuales penetran al parénquima conduciendo el aire a los bronquiolos y alvéolos. Los alvéolos son Bolsas terminales de árbol bronquial, en estos, se produce el intercambio gaseoso entre el oxígeno inspirado y el bióxido de carbono exhalado (Ortiz Paladines , 2019).

1.1. La respiración en caninos y felinos (Fisiología)

Para realizar la buena práctica en la intubación endotraqueal, se debe conocer la fisiología para llevar a cabo el correcto manejo y colocación de este; así mismo, se recomienda el reconocimiento de las partes que conforman el proceso respiratorio, los cuales son:

- Inspiración

Activa con la participación de los músculos intercostales y el diafragma

- Expiración

Pasiva, expulsión del aire por retracción elástica del tejido pulmonar

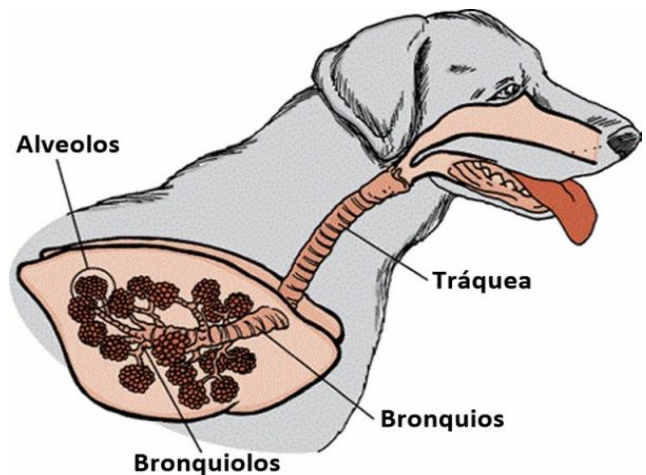


Ilustración 4. Ramificaciones bronquiales

El sistema respiratorio tiene como función el intercambio de oxígeno (O₂), encontrándose en el ambiente y el bióxido de carbono (CO₂), siendo producido en las células del animal, permitiendo que por medio del proceso de hematosis se genera el aporte de oxígeno a la sangre a través de los alvéolos pulmonares, así como también la eliminación del bióxido de carbono (Ortiz Paladines, 2019)

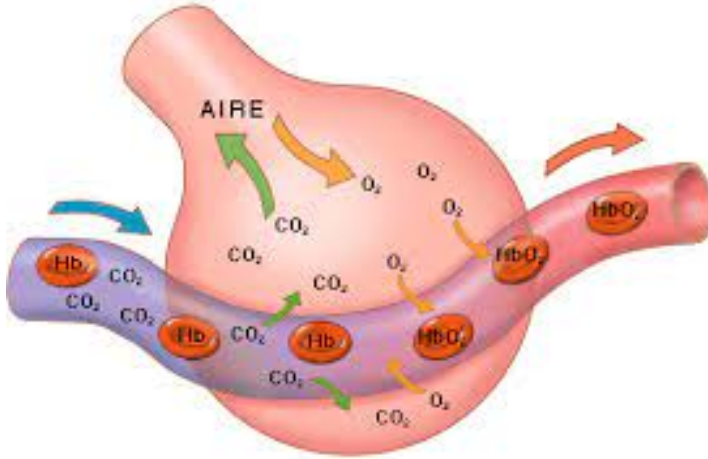


Ilustración 5. Alveolo pulmonar realizando intercambio gaseoso

El proceso de respiración consta de las siguientes etapas:

- **Ventilación pulmonar**
Proceso cíclico por el cual se brinda la entrada de oxígeno y salida de bióxido de carbono a los pulmones, consta de dos etapas: Inspiración y espiración.
- **Respiración externa o hematosis**
Proceso que garantiza el intercambio gaseoso entre los alvéolos y la sangre
- **Transporte de gases respiratorios por la sangre.**
- **Respiración interna o intercambio entre la sangre y tejidos.**

- **Respiración celular:** Proceso que ocurre entre la sangre y los tejidos.

El aparato respiratorio está conformado por un sistema de conducción siendo comprendidos en: Cavidades nasales, laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos y los bronquiolos respiratorios. Estos, finalmente originan a los conductores alveolares, finalizando en los sacos alveolares; estrechando la relación entre la sangre y capilares de circulación menor, permitiendo el proceso de hematosis, en conjunto, el sistema conductor aéreo permite el intercambio de aire alveolar con ayuda del aire atmosférico mediante los procesos de inspiración y espiración. (Gutiérrez Muñoz, 2011)

Ventilación mecánica

La ventilación mecánica (VM) es un recurso terapéutico de soporte vital, que ha contribuido decisivamente en mejorar la sobrevivencia de los pacientes en estado crítico, sobre todo aquellos que sufren insuficiencia respiratoria aguda (IRA). Está ventilación mecánica se emplea cuando el ser vivo no puede realizar su proceso de respiración (inspiración y expiración) para poder realizar el intercambio gaseoso en los alvéolos pulmonares. (Gutiérrez Muñoz, 2011)

La ventilación mecánica es el método por el cual se le da asistencia ventilatoria a un paciente el cual no puede realizar su función respiratoria de manera normal; Esto se logra mediante

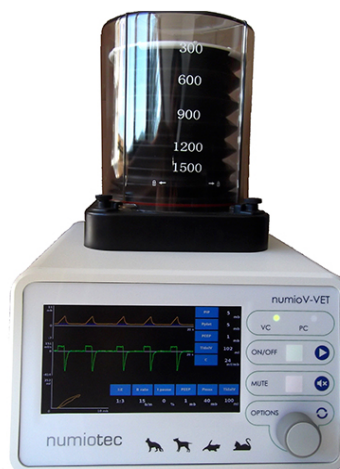


Ilustración 6. Ventilador mecánico

Un protocolo como lo es colocar un tubo endotraqueal y así mismo este conectarlo a un ventilador mecánico (Imagen 2). Este dispositivo nos permite a nosotros suministrar oxígeno al paciente de manera controlada, teniendo como referencias constantes como la humedad, presión y temperatura, que a su vez será controladas por el mismo (Gutiérrez Muñoz, 2011).

La ventilación asistida



Ilustración 8. Dispositivo BVM

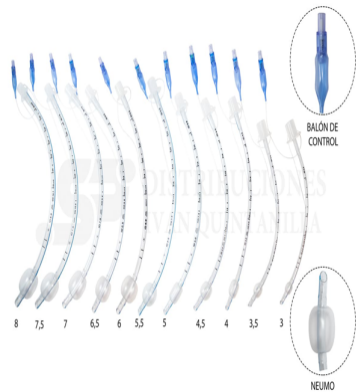
La ventilación asistida cumple la misma función que la ventilación mecánica. En la ventilación asistida, se utiliza el mismo dispositivo para la intubación (tubo endotraqueal), pero la ventilación ya no será con un ventilador mecánico, sino con el dispositivo BVM (balón, válvula, máscara) con el cual una persona realiza compresiones al dispositivo para simular las respiraciones del paciente (Ilustración 3).

Dichas compresiones se deben realizar de manera leve, más o menos con un periodo de descanso de dos segundos entre una y la otra puesto que el tiempo entre inspiración y expiración tarda aproximadamente entre 0,5 y 1,5 segundos (Álvarez , Tendillo , & Burzaco, 2001).

El tubo endotraqueal

El tubo endotraqueal es la herramienta principal con la cual se puede realizar ventilación mecánica de los caninos, felinos y, en su mayoría de las veces, de todo ser vivo.

Así mismo, durante un procedimiento donde el paciente puede generar episodios de apnea o entrar en paro cardiorrespiratorio se lleva a cabo el uso del tubo endotraqueal generando ventilación asistida al paciente, por ende, esta práctica debe ser empleada desde el inicio de procedimiento para minimizar los riesgos que se pueden presentar. Por otro lado, se debe tener en cuenta que existen factores que alteran el uso adecuado del tubo endotraqueal. Uno de los errores más comunes que se presenta es el elegir el tamaño del tubo ya que este puede generar traumatismo en el paciente si no corresponde al tamaño adecuado (López Herranz , 2013).



Existe variedad de tamaños (Ilustración 6), con el fin de tener disponibilidad de estos para cualquier canino y felino según su tamaño corporal. Por la gran variedad de razas caninas, podemos decir que, en ellos, los caninos, es por quienes necesitamos de tantos tamaños. Para que podamos escoger el tamaño ideal del tubo endotraqueal a utilizar en los pacientes, necesitamos guiarnos por algunos parámetros que nos orientaran a escoger el óptimo. Dichos parámetros serán los siguientes: altura, longitud del tórax, diámetro de la tráquea (medido por radiografía), edad, raza, peso, parámetros morfológicos entre otros (Díaz Águila , 2017).

Partes del tubo endotraqueal

El tubo endotraqueal consta de diferentes partes que lo componen. Cada una de ellas juega un papel importante en el momento de la intubación, como lo es en el caso de la conexión, esta pequeña parte es la que queda por fuera del paciente y es donde se conecta los tubos que pasan el oxígeno o el balón válvula máscara. Seguido a esto podemos encontrar una línea azul, a esta se le denomina la línea radiopaca que sirve para poder identificar la posición correcta en una radiografía torácica o como lo habíamos mencionado anteriormente, en una ecografía. Siguiendo esta línea, a un costado podemos ver diferentes mediciones, estos son los marcadores de profundidad, indicando a qué distancia se encuentra el tubo hasta la comisura labial, siendo así, los centímetros se cuentan desde la punta para generar monitoreo de la profundidad y desplazamiento (Serna , Paz, & Mariscal , 2012).

Las otras partes que podemos encontrar en el tubo endotraqueal es el balón de control, este ayuda a medir la presión del balón de neumotaponamiento, este balón se encuentra en la parte distal del tubo, sirve para prevenir el paso de fluidos sean gases o secreciones, este ejerce presión en la pared traqueal generando protección a las vías aéreas y un mayor manejo en la ventilación

mecánica o asistida. La presión del inflado no debe ser mayor a la presión de los capilares de la mucosa traqueal ya que esto puede conllevar a generar daños en la mucosa traqueal debido a la presión que es transmitida desde el balón hacia la red traqueal. Por otro lado, si la presión es muy baja, la aspiración del material orofaríngeo aumenta. Por ende, se recomienda que la presión esté entre 25-30 cmH₂O. La presión del balón se debe realizar cada 4 horas aproximadamente (López Herranz , 2013)

La presión que ejerce el balón sobre la mucosa traqueal varía dependiendo el fabricante; los balones de elevado volumen y baja presión son utilizados en procesos de intubaciones prolongadas, estos han sido diseñados para disminuir el riesgo de isquemia por hiperpresión (Serna , Paz, & Mariscal , 2012)

Antes de finalizar el tubo encontramos el Ojo de Murphy, este permite el paso de gases y vapores anestésicos, así como gases respiratorios dentro y fuera de la tráquea en caso de haber taponamiento en la punta (López Herranz , 2013)Esta punta es la primera parte que tiene contacto directo con el paciente; está totalmente diseñada para no generar traumatismos en la vía aérea (Maczuzak & Silverstein , 2015). La forma de la punta es en forma de bisel, el ángulo del corte en el extremo traqueal. Este proviene del paso de fluidos y secreciones de la tráquea y el escape de gas. Por otro lado, mejora la visualización y facilita su paso por las cuerdas vocales (López Herranz , 2013). Existen canales accesorios que permiten utilizar anestésicos locales o aspiración de secreciones o administración de oxigenoterapia al paciente durante el procedimiento de intubación. La presencia de este disminuye el diámetro interno del tubo endotraqueal (Serna , Paz, & Mariscal , 2012).

Por último, el cuerpo del tubo constituye la parte principal, es decir, la conductora del flujo de gas entre el paciente y el respirador. Este presenta una luz normalmente redonda que confiere con un diámetro interno a partir de los 2 mm, el otro extremo varía dependiendo del material o presencia o no del canal accesorio (Descripción Endotraqueal, 2019).

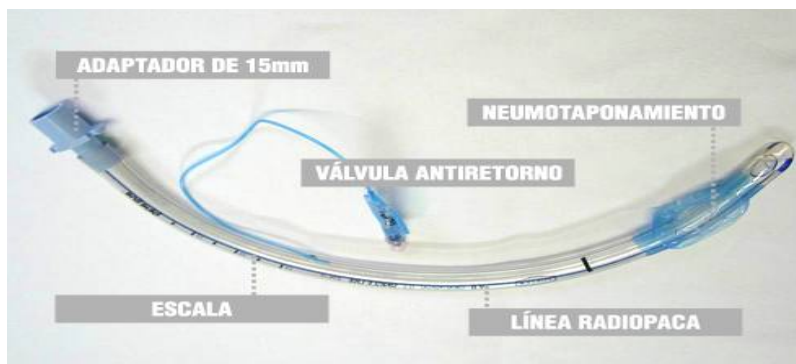


Ilustración 9 Partes del tubo

endotraqueal

Sujeción del tubo endotraqueal

El tubo endotraqueal se debe de asegurar a la mandíbula o maxilar del animal atándolo con una venda que se pasa por detrás de los caninos. en perros pequeños o en gatos suele sujetarse detrás de las orejas. Sujeción del tubo principalmente cuando estemos seguros de que ese bien posicionado el tubo endotraqueal debe ser sujetado hacia los maxilares superiores con alguna cuerda u otro objeto que proporcione seguridad al tubo y no permita la salida de este debido a que el paciente con respuesta de reflejos intente sacarla mediante una regurgitación o por tos. (Cebrián & Benito, 2005).

Fijadores.



Ilustración 10. Sujeción del tubo

Conjunto de banda poliuretano recubierta en tela de nylon laminado, suave y confortable. Los extremos de la banda se fijan a través de un sistema de cierre, así mismo, puede ser sellado o fijado con esparadrapo o cinta de enmascarar. Este proceso debe

ser seguro y fiable, ya que el paciente puede generar movimientos bruscos ocasionando que el tubo pierda la posición adecuada (Cruz, 2001; López Herranz, 2013)

Limpieza y Mantenimiento de Tubos endotraqueales.

Es conveniente y correcto tener presente la limpieza del tubo endotraqueal para generar una buena práctica y reutilización de este en caso de ser necesario, destacando que el uso de este debe ser una única vez y desechado, para esto, se aconseja que los pasos sean los siguientes:

- Cepillado suave interno y externo.
- Introducción de una solución desinfectante.
- Lavado completo con agua limpia o solución salina
- Secado al aire o con papel.
- Almacenamiento (Cebrián & Benito, 2005)



Ilustración 11 canino anestesiado con propofol

Anestésicos utilizados

Para poder realizar un buen protocolo de intubación endotraqueal es necesario utilizar algunos fármacos para tranquilizar al animal o en su defecto para realizar una terapia del sueño controlada. Cabe resaltar, que por más controlado que este el paciente con su anestesia, siempre van a existir riesgos de una posible muerte de este. (Redondo & Gil Vicente, 2015). Para realizar dicha anestesia, se recomienda utilizar los siguientes anestésicos.

Propofol

Su administración puede ser vía endovenosa Este se puede emplear para inducir y mantener la anestesia del paciente, logrando la pérdida de conocimiento de este. Sin embargo, existen riesgos como es que el paciente entre en apnea. El Propofol deprime la ventilación, y la hipotonía de los músculos faríngeos favorece la obstrucción de las vías respiratorias superiores. (Haberer, 2021). Por otro lado, un estudio realizado y dirigido por Félix García y presentado por Anna Andaluz en la universidad autónoma de Barcelona presentan la gran popularidad de este destacando la rápida y suave reincorporación del paciente en la utilización del Propofol (Andaluz, 2003)

Ketamina.

Cumpliendo la función de anestésico disociativo, deprimiendo el tálamo y corteza cerebral; estimulando la zona límbica ocasionando hipotonía muscular y analgesia somática. Sin embargo, mantienen presentes los reflejos corneal, laríngeo y deglutorio. Así mismo, es utilizado para el mantenimiento del paciente siendo administrado por vía intramuscular e intravenosa. Por otro lado, se rescata la importancia de conocer los efectos colaterales que esta presenta, variando desde

emesis, sialorrea, movimientos espasmódicos, episodios de convulsiones, temblores musculares y alucinaciones, para ello se recuerda la sujeción adecuada del paciente para evitar traumatismos o alteraciones en el procedimiento y la dosificación adecuada (SANI VADEMECUM VETERINARIO, 2021). A la vez, la revista de la sociedad española del dolor destaca la ketamina como un anestésico disociativo ya que los pacientes parecen estar en un estado cataléptico a diferencia de otros fármacos que se asemejan al sueño, conservando los reflejos anteriormente nombrados añadiendo que las pupilas empiezan a dilatarse, lagrimeo y salivación excesiva (López Millán & Sánchez Blanco , 2007).

Xilacina.

Potente sedante analgésico no narcótico produciendo un corto periodo de analgesia que a su vez funciona como relajante muscular. Es recomendado en procedimientos quirúrgicos menores. Puede utilizarse como agente preanestésico disminuyendo la dosis necesaria. Este fármaco es de administración subcutánea, intramuscular o endovenosa. La dosis dependerá de las condiciones y uso del mismo. Por tanto, se debe tener en cuenta que la Xilacina produce alteraciones en el sistema del paciente, conllevando así; a disfunción cardíaca, hipotensión o shock, disfunción respiratoria, insuficiencia renal o hepática. Por tanto, el uso de este fármaco está contrarrestado en el último mes de gestación (Laboratorios Erma, 2021).

Lidocaína.

Anestésico local tipo anti arritmico. Funciona como tratamiento de taquicardia y fibrilación ventricular asociadas a infarto de miocardio. La dosis varía según el procedimiento, grado de anestesia y condición física del paciente. Por otro lado, funciona como anestesia regional, bloqueo de nervios y anestesia epidural. Este anestésico debe ser utilizado por especialistas dadas las contraindicaciones que se pueden llegar a presentar, varían entre vómito, hipotermia, bloqueo cardíaco, septicemia, shock, meningitis, poliomiелitis o hemorragia craneal. Por ende, se recomienda tener equipos de reanimación una vez administrada la Lidocaína (VADEMECUM, 2016).

Anestésicos para perros braquiocefálicos.

Además de esto, es de suma importancia recordar que los ejemplares braquicéfalos por su condición anatómica requieren mayor atención y uso especial de fármacos evitando alteraciones mayores, como ejemplo de ello se encuentran el maropitant y metoclopramida en pacientes con episodios de vómito continuo y cirugía de paladar (Risco López , 2015).

Maropitant

Este anestésico conocido como el controlador de vómito actúa directamente sobre el centro de este ejerciendo una prevención directa. Así mismo, busca satisfacer y cumplir las necesidades en la medicina veterinaria una vez utilizado en procedimientos como la intubación endotraqueal cumpliendo la función de evitar la inducción del vómito generando protección en la fijación y uso de anestésicos. Inyectable en vía subcutánea y presentaciones en pastilla (MIPROMA, 2021).

Metoclopramida

Pertenece al grupo de los ortopramidas, caracterizado por cumplir una función antiemética, es decir, ayuda con el control del vómito, previniendo náuseas y diferentes estímulos del vómito principalmente. Se absorbe con gran rapidez distribuyéndose a los fluidos corporales y diferentes tejidos. Es de suma importancia recordar que la presentación y dosificación varían según el paciente y el procedimiento a realizar. Este fármaco genera efectos adversos como descoordinación, inquietud, temblores, somnolencia, diarrea e incluso agresividad (Agencia Española de medicamentos y productos sanitarios).

Sin embargo, existen factores que se deben tener en cuenta a la hora de realizar la intubación endotraqueal y uso de los anestésicos, variando entre:

- El propio paciente.
- Tipo de intervención.
- Formación y experiencia del personal.
- Protocolos
- Técnicas anestésicas.
- Estrés (Risco López , 2015)

En efecto, todas estas técnicas y procedimientos mencionados anteriormente resaltan la importancia de realizar un buen manejo evitando un mayor riesgo en el uso de los anestésicos, conllevado como resultado la buena práctica y la correcta utilización del tubo endotraqueal.

Laringoscopio.



Ilustración 12 laringoscopio

Su principal objetivo es examinar la glotis y cuerdas vocales, este fue utilizado antes de realizar la intubación endotraqueal, así, para conocer el diámetro del tubo endotraqueal a utilizar, se crearon las bases definitivas de la intubación endotraqueal. Este instrumento se utiliza haciendo presión hacia debajo de la glotis para visualizar la epiglotis y así poder identificar los anillos traqueales de los pacientes (Cebrián & Benito, 2005).

Ventajas del tubo endotraqueal

Asegura la vía aérea, permite la ventilación más eficaz al reducir el espacio muerto, permite ventilar al paciente así esté en posiciones forzadas, previene neumonías por aspiración, previene atelectasias alveolares, proporcionando un medio para suspiros intermitentes en procedimientos de larga duración, favorece la inspección visual de la boca, faringe y laringe del animal durante la intubación, ante posibles obstrucciones y traumatismos. Las ventajas del tubo endotraqueal durante un procedimiento quirúrgico donde el paciente puede entrar en apnea o parada cardiorrespiratorio en el cual es necesario tener una vía el tubo endotraqueal para realizar de inmediato la ventilación necesaria al paciente, ya que se puede perder tiempo intentando colocar un tubo endotraqueal y llegar a no lograrlo y que el paciente muera por falta de una asistencia ventilatoria rápida (Cruz, 2001)



Ilustración 13. Intubación de gato

Riesgos al momento de la intubación

Colocación errónea del traqueo tubo, traumatismos, intubación Endo bronquial, laringoespasma, obstrucción del tubo endotraqueal, complicaciones cardiovasculares de la intubación (Cruz, 2001).

Extubación

Retirar el tubo endotraqueal de la cavidad respiratoria y oral del animal cuando este ya se encuentre incorporado siendo este capaz de respirar espontáneamente y sin ayuda, recuperando el reflejo deglutorio. Este tubo endotraqueal debe de tener el balón de neumotaponamiento ya desinflado para evitar traumatismos en la mucosa traqueal (Cruz, 2001).

Praxis

La palabra praxis proviene del griego y se traduce como 'acción' o 'práctica'. Suele usarse en el ámbito profesional y académico para aludir al paso de la especulación a la práctica (Significados , 2018).

De esta manera, una de las praxis para realizar un respectivo protocolo de intubación en clínica de animales de compañía para un procedimiento programado o de urgencias será el siguiente de manera tradicional (Cebrián & Benito, 2005).

- Realizar los cálculos de anestesia para inducción del paciente y cargarlos en jeringas respectivamente.
- Tener una vía venosa periférica. Esta consiste en realizar la canulación del paciente en uno de sus miembros tomando como punto de referencia las venas cefálicas o safenas.
- Realizar la inducción del paciente suministrando los fármacos según su vía de administración.
- Supervisar al paciente mediante la revisión de las constantes fisiológicas cardíaca y respiratoria.
- Cuando el paciente esté inducido, posicionarlo decúbito esternal para proceder a la intubación.
- Abrir la boca del paciente levantando un poco la cabeza, con la ayuda del laringoscopio, ubicar la epiglotis del animal jalando la lengua del animal. (Imagen 11)
- Aplicar lidocaína tópica en la laringe y tráquea del animal para prevenir lastimar la tráquea del paciente.
- Cuando se vea la luz de la tráquea, empezar a introducir el tubo, verificar que efectivamente este por las vías aéreas; este paso se puede verificar mediante diferentes factores que son los siguientes:
 - Reflejo tusígeno del paciente al momento del paso del tubo
 - Observar como el tubo se llena de vapor cuando el animal realiza la inspiración y expiración.
 - Colocar el dedo en la entrada del tubo y sentir la entrada y salida del aire.
- Cuando se esté seguro de dejar el tubo en las vías respiratorias, realizar la sujeción de este al maxilar del paciente o a la cabeza detrás de las orejas del paciente, esto con el fin de que el tubo no sea expulsado.
- Inflar el balón del tubo para prevenir una broncoaspiración del paciente en alguna emergencia durante el procedimiento a realizar.
- Supervisar nuevamente que el paciente esté realizando su ciclo respiratorio sin dificultad y si presenta alguna irregularidad, brindar el respectivo soporte ventilatorio con el dispositivo BVM (balón, válvula, máscara) o con el respectivo ventilador mecánico (Moll, 2020).

Otro protocolo que podemos emplear es aquel en el cual utilizamos ayuda de imágenes diagnósticas como la radiografía. Esta

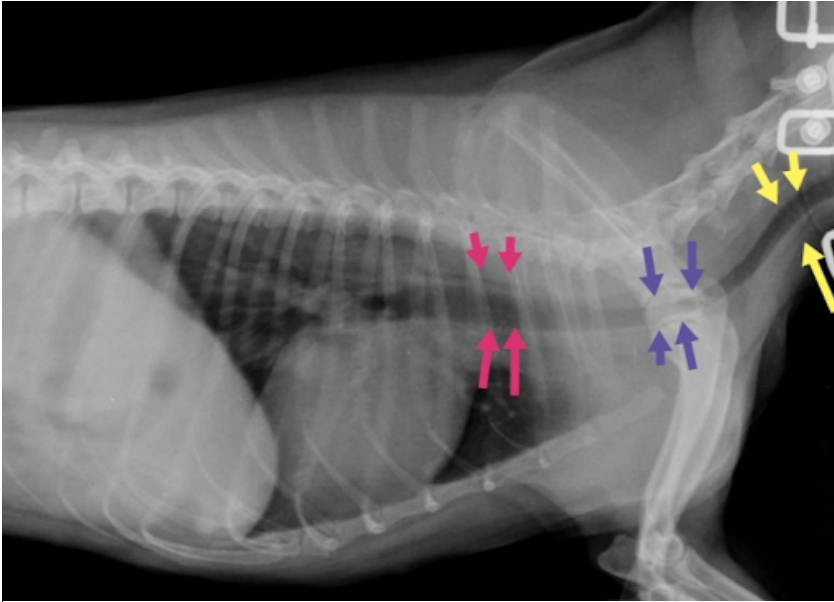


Ilustración 14 Luz traqueal

ayuda, se emplea principalmente para confirmar que el tubo endotraqueal está certeramente en la tráquea del paciente y no en el esófago de este. para eso, el protocolo será igual que el tradicional, pero antes de conectar el tubo al dispositivo BVM o al ventilador mecánico se procederá al laboratorio de imanología para realizar la respectiva radiografía y supervisar la posición del tubo. Para ello, debemos visualizar la línea radio opaca en la luz traqueal (Vicente J. Herreira, 2016)

No obstante, la radiografía no es la única imagen diagnóstica que nos puede ayudar a verificar si la intubación endotraqueal fue acertada o no. la ultrasonografía o ecografía también nos permite verificar de manera oportuna si hubo o no intubación traqueal mas no esofágica. De igual forma, nos permite cerciorarnos sobre la inserción y profundidad del tubo para tener un equilibrio y brindar una

respiración asistida o mecánica en ambos pulmones y no en uno solo. Para lograr esto, realizaremos la maniobra de intubación endotraqueal de la manera tradicional, salvo que, cuando estemos introduciendo el tubo por la laringe, utilizaremos el transductor del ecógrafo ubicándolo en el cuello del animal y a medida que vayamos introduciendo el tubo, se identificará en la pantalla el movimiento en la luz traqueal del tubo pasando (Tramon Reyes, 2016).

CONCLUSIÓN

Es necesario recordar que los médicos y auxiliares veterinarios conozcan la información para lograr el objetivo principal de IE: Salvar la vida del paciente brindando los respectivos protocolos optimizando el tiempo y utilizando la menor técnica. De esta manera, se resaltan 3 conclusiones del documento:

Es importante conocer las diferentes técnicas y protocolos que pueden llegar a presentar diferentes autores bien sea la forma tradicional o la ayuda con imágenes diagnósticas, como la radiografía o la ecografía, en procedimientos programados.

Se resalta la importancia de realizar el procedimiento de una forma correcta y minuciosa evitando posibles alteraciones y contraindicaciones en el uso de la intubación endotraqueal. Por ende, se debe tener en cuenta, que la técnica a emplear para el protocolo de IE la escoge el médico veterinario teniendo presente la necesidad del momento, es decir, en una urgencia cada segundo es indispensable por lo que se recomienda realizarla de manera tradicional.

En caso de que el procedimiento haya sido programado con anterioridad se puede emplear el uso de pruebas diagnósticas como la radiografía y ecografía para una mayor seguridad y certeza al momento de la práctica y uso de la técnica. Por consiguiente, en ambos casos, se busca brindar bienestar y mejora en la calidad de vida del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Española de medicamentos y productos sanitarios . (s.f.). *VOMEND ANTI-EMETICUM 5 mg/ml SOLUCION INYECTABLE PARA PERROS Y GATOS Hidrocloruro de metoclopramida* . España .
- Álvarez , I., Tendillo , F., & Burzaco, O. (2001). La ventilación Artificial en el perro y el gato . *consulta Difus.* , 85-95.
- Andaluz, A. (2003). Administración de propofol . Bellaterra.
- Cebrián, E. M., & Benito, J. (diciembre de 2005). Intubación en el gato.
- Concepción , R., & González Martínez , M. (2010). Estudio de la tráquea y del pulmón. Morfología y lobulaciones pulmonares. *Reduca (Recursos Educativos)*, 21-28.
- Cruz, J. I. (febrero de 2001). La maniobra de intubación endotraqueal. *Consulta de Difusion Veterinaria*, 9(77), 63-68.
- Díaz Águila , H. (2017). Comprobación de la posición del tubo endotraqueal mediante ecografía clínica. *Gaceta Médica Espirituana*.

- Franco , L., & Calderón , E. (2013). *Ficha técnica y de seguridad de producto tubo endotraqueal*. Life care Solutions SAS.
- Gutiérrez Muñoz, F. (2011). Ventilación mecánica. *Acta Médica Peruana*, 28(2). Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172011000200006
- Haberer, J. (2021). Propofol: farmacodinámica y uso práctico. *EMC - Anestesia-Reanimación*, 1-91.
- Herrera Bustillo, v., W kuo, K., Burke , P., & Cole , R. (2016). Un estudio piloto que evalúa el uso de la ecografía cervical para confirmar la intubación endotraqueal en perros. *revista de emergencias veterinarias y cuidados críticos* , 654-658.
- Instituto Nacional del Cancer. (s.f.). Obtenido de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/epiglotis>
- Laboratorios Erma. (2021). *Laboratorios Erma*.
- López Herranz , G. (2013). Intubación endotraqueal: importancia de la presión del manguito sobre el epitelio traqueal. *Revista Médica del Hospital General de México*, 153-161.
- López Millán , J., & Sánchez Blanco , C. (2007). Utilización de ketamina en el tratamiento del dolor agudo y crónico. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*.
- Maczuzak, M., & Silverstein , D. (2015). Enfermedad de las vías respiratorias superiores: técnicas de estabilización para pacientes con una obstrucción respiratoria superior. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*.
- MIPROMA. (2021). *MIPROMA*.
- Moll, V. (abril de 2020). *Manual MSD versión para profesionales*. Obtenido de <https://www.msmanuals.com/es-co/professional/cuidados-cr%C3%ADticos/paro-respiratorio/intubaci%C3%B3n-traqueal>
- Ortiz Paladines , R. (2019). INSUFICIENCIA RESPIRATORIA. CONCEPTO, CLASIFICACIÓN, CUASAS, SÍNTOMAS Y REPERCUSIONES SOBRE EL ESTADO DE SALUD-PRODUCCIÓN DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS. Machala .
- Redondo , J., & Gil Vicente , L. (2015). Mortalidad anestésica canina en España. *Argos 169*, 58-61.
- Risco López , M. (2015). Anestesia en perros braquicefálicos. *Cli. Vet. Peq. Anim*, 217-224.
- SANI VADEMECUM VETERINARIO. (2021). Obtenido de https://www.sani.com.ar/producto.php?id_producto=2237
- Serna , M., Paz, D., & Mariscal , M. (2012). Descripción de los Tubos Endotraqueales. *AnestesiaR*.
- Significados . (2018). *Significados* . Obtenido de <https://www.significados.com/praxis/>
- Tramon Reyes, I. (2016). INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL ASISTIDA POR ULTRASONOGRAFÍA EN PERROS. Chile.
- VADEMECUM. (2016). *VADEMECUM*. Obtenido de <https://www.vademecum.es/principios-activos-lidocaina+anestésico+local-n01bb02>
- Veléz , J. (21 de noviembre de 2021). *kenHub*. Obtenido de <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/laringe-es>
- Vicente J. Herreira, K. W. (2016). A pilot study evaluating the use of cervical ultrasound to confirm endotracheal intubation in dogs.

Manejo De Lesiones En Animales Domésticos Empleando Miel Como Cicatrizante

Management of injuries in domestic animals Using Honey as a healing

Barrero Céspedes Verónica Daniela, Cely Saavedra Julieth Vanessa, Cardona Grisales Diana Carolina Gutiérrez Díaz, Doris Alcira, Vega Tolosa July Andrea
Auxiliar en Clínica Veterinaria, Corporación Educativa Nacional, Bogotá, Colombia
Correo-e: s.martinez@cen.edu.co

Resumen

La miel de abejas es conocida por sus múltiples beneficios y propiedades como ser antiinflamatoria, antibacteriana, antiséptica, en el presente trabajo se recopila información sobre su efectividad como propiedad cicatrizante sobre lesiones de distintos tipos, haciendo énfasis en animales domésticos.

Por medio de esta monografía, se analizaron y ubicaron diversos trabajos encontrados por medios electrónicos con contenido científico que estudian diferentes aspectos respecto al uso de la miel de abejas en el proceso de cicatrización de heridas, tales como su composición, evaluación respecto a otros cicatrizantes tanto naturales como sintéticos, diferentes tipos de heridas, tanto traumáticas como post-quirúrgicas, entre otras, cicatrización en diferentes especies, proceso de cicatrización cuando existe infección, y proceso de curación.

Al tratar heridas se debe tener presente que hay diferentes microorganismos que bajo condiciones favorables pueden proliferar tardando más el proceso de cicatrización. Este componente natural ha sido elegido para estudios a lo largo del tiempo, mostrando que es eficaz para el tratamiento de lesiones, además de ser económico y fácil de usar.

Por lo tanto, existen diferentes tipos de estudios que demuestran la efectividad de este componente, teniendo en cuenta diversos aspectos como se ha indicado anteriormente; En esta monografía podemos encontrar información que le permitirá tener claridad al lector de todas sus propiedades, beneficios y formas de uso, para el tratamiento de todo tipo de lesiones en la piel.

Palabras clave: Cicatrización, Antiséptico, Antibacteriano, Lesiones

Abstract: honey from bees is known for its multiple benefits and properties such as being anti-inflammatory, antibacterial, and antiseptic, in this work information is compiled on its effectiveness as a healing property on injuries of different types, with emphasis on domestic animals.

Through this monograph, various works found by electronic means with scientific content were analyzed and located that study different aspects regarding the use of honey from bees in the wound healing process, such as its composition, evaluation with respect to other healing both natural and synthetic, different types of wounds, both traumatic and post-surgical, among others, healing in different species, healing process when there is infection, and healing process.

When treating wounds, it should be borne in mind that there are different microorganisms that under favorable conditions can proliferate, taking longer to heal. This natural component has been chosen for studies throughout this time, showing that it is effective for the treatment of injuries, as well as being inexpensive and easy to use.

Therefore, there are different types of studies that demonstrate the effectiveness of this component, taking into account various aspects as indicated above; in this monograph we can find information that will allow the reader to be clear about all its properties, benefits and forms of use, for the treatment of all types of skin lesions.

Key Words: Healing, Antiseptic, Antibacterial, Lesions

INTRODUCCIÓN

Una herida es una lesión producida en el cuerpo del animal, como consecuencia de un golpe, traumatismo, entre otros. Como consecuencia de estas lesiones, puede llegar a producirse una infección bacteriana en el tejido afectado, y hasta pérdida de la sensibilidad en la zona. Las heridas pueden clasificarse según su gravedad, profundidad y localización.

Por lo tanto, la respuesta del cuerpo ante el daño recibido, es la cicatrización, que es el proceso natural de regeneración de los tejidos que han sufrido una afectación, este proceso se da por medio de fases como: inflamatoria, proliferativa y de remodelación (DÍAZ ACUÑA, 2013)

El tratamiento de heridas es un problema importante, donde los microorganismos encuentran condiciones extremadamente favorables para su desarrollo. El daño a la piel, una barrera protectora natural, conduce a la desnaturalización de la proteína. Como consecuencia de ello, los mecanismos de defensa, tanto humoral como celular, se deterioran. Muchas son las propiedades que se encuentran en api-terapéuticos, productos recogidos y tratados por abejas. La miel, además de generar una disminución de la inflamación, y promover la granulación, genera un control de radicales libres debido a su efecto antioxidante, limitando el daño y disfunción multiorgánica posterior. (Schencke, Vasconcellos, & Salvo, 2015)

El proceso de curación de las heridas es complejo e intervienen varios procesos celulares y moleculares que aún no se han entendido en su totalidad, pero para su estudio se han dividido en 3 fases principalmente, inflamatoria, proliferativa y maduración. (Barzanallana, 2003)

La respuesta inmediata a la lesión es la vasoconstricción, que es causada por las prostaglandinas y los tromboxanos; las plaquetas se adhieren al colágeno expuesto y se libera el contenido de estas en gránulos, mientras que el factor tisular activa la cascada de coagulación y las plaquetas; esta matriz y el control de la coagulación ayudan a la cicatrización. (Barzanallana, 2003)

La miel corresponde a una solución azucarada viscosa que contiene fundamentalmente un 75-79% de azúcar y un 20% de agua. Los azúcares mayoritarios son glucosa 30 % y fructosa 40% y en menor cantidad sacarosa, maltosa y otros azúcares complejos. Otros componentes son las proteínas, vitaminas del complejo B y C, minerales, sustancias inhibidoras de gérmenes (germicida e inhibina), antioxidantes (flavonoides, ácido ascórbico y selenio), ácidos orgánicos (siendo el ácido Glucurónico el más abundante) responsables de su pH bajo entre 3.5 y 6 aproximadamente; así como enzimas (invertasa, diastasa, catalasa y glucosa oxidasa), que juegan un papel importante en las propiedades curativas de la miel. (Sara, 2019)

La rápida desodorización de las heridas se debe a que la miel es una fuente rica en glucosa que las bacterias metabolizan produciendo ácido láctico metabolito no oloroso. (Sara, 2019)

La miel es un fluido viscoso, dulce y en la mayoría de ocasiones de color ámbar, sin embargo, algunas de estas características pueden variar dependiendo de la fuente floral de la que se extraiga esta sustancia a nivel general resulta ser muy efectivo en el manejo de heridas debido a que promueve la formación de tejido regenerativo. (Alberto, 2016)

La miel de Abeja se constituye como una sustancia natural con propiedades antisépticas, antiinflamatorias y antibacterianas que contribuye a mejorar la apariencia de las lesiones cutáneas y evitando la gravedad de la misma, obtendremos mejores resultados ya que al ser productos totalmente naturales, no se crea resistencia a diversas bacterias, no se ocasiona toxicidad al animal y se elimina el tiempo de retiro que tienen diversos fármacos veterinarios ya sea en leche o en carne aportando así también a la salud pública.

Según investigaciones realizadas, la miel contiene principalmente flavonoides y terpenoides, los cuales otorgan propiedades a la miel, que permite brindar considerables valores terapéuticos en el organismo animal y humano. (Benalcázar, 2020)

La miel acelera el proceso de reparación de tejidos, esto se lleva a cabo por la proliferación de fibroblastos, la aceleración de la transformación de fibrocito a fibroblastos, los cuales favorecen así la síntesis y deposición de fibras de colágeno reduciendo el tiempo de curación. (Benalcázar, 2020).

Por lo tanto, este trabajo, se dedicará a indagar por medio de estudios ya realizados la eficiencia, tolerancia, propiedades de la miel o derivados, como actividad antimicrobiana, y resultados tanto positivos como negativos, en el tratamiento de heridas y su respectiva cicatrización en animales domésticos, considerando trabajos con muestras representativas de animales estudiados, comparando efectos de cicatrizantes tradicionales químicos, contra los efectos de la miel, o derivados. Realizando este estudio, además, en diferentes tipos de heridas como por ejemplo en orquiectomías, cirugías intraabdominales, entre otros. Esto con el fin de dar un enfoque más amplio.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se realiza basado en una búsqueda en diferentes fuentes electrónicas usando los términos: miel en cicatrización de heridas, usos de la miel en medicina veterinaria. Se hicieron búsquedas de artículos científicos y de revistas indexadas en las bases de datos electrónicas siguientes: SciELO, Science Direct, Google Académico y repositorios universitarios como universidad de san Carlos de Guatemala de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia escuela de medicina veterinaria, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Universidad Técnica de Cotopaxi Facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales, entre otros; La búsqueda quedó restringida entre los años 2003 y 2021.

A través de esta búsqueda se realiza una recopilación de bibliografía que permitan realizar un respectivo análisis y así obtener conclusiones del tema tratado. El proceso es el siguiente:

1. Recopilación de información analizando procedimientos y resultados para construir conclusiones de los métodos más usados y estudiados.
2. Se analiza la información referenciada y se resume su uso, aplicabilidad y resultados.

Se dio inicio a la investigación indagando acerca de la miel y sus componentes abarcando suficiente información y clasificando sus diferentes propiedades usadas desde tiempos antiguos en diferentes áreas. Teniendo esta información se realizó una nueva búsqueda filtrando su uso en medicina y en cicatrización de heridas.

Al recopilar suficiente información se analizaron los estudios y resultados y se llegó a diferentes conclusiones que se encontrarán a lo largo del artículo.

RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se analizarán los resultados y discusiones de los artículos científicos estudiados para el presente trabajo, con el fin de poder identificar los resultados tanto positivos como negativos en el tratamiento de heridas en animales domésticos con miel de abejas. Teniendo en cuenta los aspectos más relevantes de estos artículos.

Factores que afectan el proceso de cicatrización

Para el presente estudio, se hace necesario tener en cuenta los factores que pueden afectar el proceso analizado, tales como la edad, ya que este si bien es influyente, no es determinante, pues se ha considerado que un animal joven tiene un proceso de cicatrización más corto respecto a un animal de mayor edad o geronte.

Por otro lado, están los factores endógenos, que abarcan los factores sistémicos y los locales que influyen en la duración de la fase inflamatoria, por ejemplo, si resulta una infección en el área, si se encuentra la presencia de un material extraño, si ya se encuentra tejido necrosado, si hay tensión en la herida por sutura, o por una mala técnica quirúrgica. (Baines et. al, 2015).

Debe tenerse en cuenta también la nutrición, ya que animales que presenten desnutrición o un desequilibrio, retrasan el proceso.

Composición química de la miel de abejas

Es de gran importancia, en primer lugar, identificar los componentes de la miel de abejas, entre los cuales encontramos, agua, fructosa, glucosa, sacarosa, maltosa, proteínas, aminoácidos, vitaminas y minerales, que se muestran a continuación con su respectivo porcentaje de inclusión, en la tabla Composición química de la miel de abeja. (DIAZ ACUÑA, 2013,)

Componente	Rango %	Contenido típico %
Agua	14 - 22	18
Fructosa	28 - 44	38
Glucosa	22 - 40	31
Sacarosa	0,2 - 7	1
Maltosa	2 - 16	7,5
Otros azúcares	0,1 - 8	5
Proteínas y aminoácidos	0,2 - 2	
Vitaminas, enzimas, hormonas ácidos orgánicos y otros	0,5 - 1	
Minerales	0,5 - 1,5	
Cenizas	0,2 - 1,0	

Tabla 1 – Composición de la Miel ((DÍAZ ACUÑA, 2013)

La miel como cicatrizante y efectos antibacteriales

En estudios realizados previamente, Díaz, R. (2013) investigó que se ha podido observar que gran variedad de bacterias tanto Gram-positivas como Gram-negativas, mueren rápidamente en miel no esterilizada por calor. Se examinaron las propiedades antibacteriales atribuyéndose esto a una sustancia llamada inhibina, ya que, aislando cada componente, se pudo evaluar que este efecto, no podía ser atribuido a la acidez, alto contenido de azúcares, compuestos nitrogenados, sino a una sustancia específica, susceptible al calor, luz solar y a un PH bajo. Además, se reportó que en la variedad de mieles también se encuentran diferencias en las propiedades antibacteriales, pues, en las mieles de altura (>1.000m) tenían más del doble de actividad antibacterial que las mieles de áreas bajas (<1.000m).

La miel es utilizada en el tratamiento de heridas sépticas y quirúrgicas, se realizan diferentes estudios para conocer qué tan efectivo es el uso de este componente en este tipo de heridas, según el artículo escrito por Iván lavandera Rodríguez titulado Curación de heridas sépticas con miel de abejas, se obtienen resultados de estudios realizados en heridas abdominales postquirúrgicas (30 %), seguidas de las heridas accidentales infectadas y abscesos calientes, con 22 cada una (11 %). (lavandera Rodríguez, 2010)

Bacteria	Grupo de control		Grupo de estudio	
	Primer cultivo	Segundo cultivo	Primer cultivo	Segundo cultivo
Estafilococo dorado	9	8	12	2
Estafilococo patógeno	23	15	17	8
<i>Escherichia coli</i>	13	12	12	4
Enterococo	10	9	9	5
<i>Klebsiella</i>	8	7	2	0
<i>Acinetobacter</i>	2	7	0	1

Estreptococo beta hemolítico	15	11	15	4
<i>Pseudomonas</i>	16	13	19	7
Negativos	2	0	9	0
Total	98	82	95	31

Tabla 2 – Resultados y efectos de la miel - (lavandera Rodríguez, 2010)

Para el tratamiento de las heridas sépticas se realizaron 98 cultivos el primer día antes de hacer curaciones, luego al cuarto día se realizaron 82 cultivos, siendo positivos (lavandera Rodríguez, 2010)

(Resultados de cultivos bacteriológicos, según: (lavandera Rodríguez, 2010)

Se observa que en las primeras 24 horas de tratamiento desaparece gran parte de la fetidez y el tejido muerto, mientras que el otro grupo tarda entre 5 o 6 días luego de empezar con el tratamiento. (lavandera Rodríguez, 2010)

Ahora se observará los resultados de estudio en cuanto al crecimiento de tejido útil, el cual apareció al segundo día y para el cuarto estaba totalmente establecido; mientras que en el otro grupo de control apareció hasta el octavo día. (lavandera Rodríguez, 2010)

En el grupo de control se registraron algunas dificultades asociadas con este método de curación, por ejemplo, reacciones alérgicas al antibiótico, mientras que en el grupo de estudio no se vieron reacciones alérgicas a la miel. (lavandera Rodríguez, 2010)

Discusión final:

- Respecto a la edad, raza y sexo no se obtienen resultados importantes, lo que quiere decir que la miel puede ser usada sin importar ninguno de los aspectos mencionados. (lavandera Rodríguez, 2010)
- En los resultados se puede comprobar que se puede usar la miel también en cualquier tipo de heridas sin importar su localización anatómica. (lavandera Rodríguez, 2010)
- La miel atrae macrófagos que influyen en la limpieza de la herida, así mismo acelera el desprendimiento del tejido muerto y forma una capa proteica que protege la herida. (lavandera Rodríguez, 2010)
- La miel de abejas favorece a la cicatrización ya que ejerce sobre la división celular, síntesis y maduración de colágeno, se describen también algunas propiedades antiinflamatorias. (lavandera Rodríguez, 2010)
- Las abejas cumplen una función adicional, la cual es añadir una enzima llamada glucosa oxidasa, cuando la miel es aplicada sobre las heridas esta enzima produce la liberación local de peróxido de hidrógeno (Díaz, R., 2013).
-

Miel como tratamiento para heridas

Según el estudio realizado por María Paz Cook para la Universidad Católica de Chile, se intenta demostrar si el uso de la miel como tratamiento de heridas es real o una creencia. (Cook, 2007)

Hoy en día existen diferentes productos que ayudan a la cicatrización y tratamiento de heridas, debido a los altos costos de estos, es necesario recurrir a otros productos que puedan ser más económicos y naturales. (Cook, 2007)

Para lograr el objetivo de este estudio se realizaron diferentes estudios y revisiones de literatura.

-Se encontró que la miel ayuda con el proceso de cicatrización debido a sus componentes, es posible utilizarla en distintas opciones terapéuticas, desde cirugías, hasta curaciones sencillas, ya que por su viscosidad y humedad

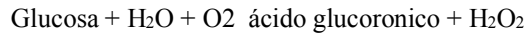
favorece la migración celular, promueve la angiogénesis, estimula la síntesis de colágeno y favorece la comunicación intercelular. (Cook, 2007)

Al recolectar información de diferentes autores se coincide en los beneficios que tiene la miel sobre el tratamiento de heridas y se evidencia superioridad en cuanto al tiempo de cicatrización sobre otros productos. (Cook, 2007)

Propiedades Bactericidas de la Miel

Las características curativas de la miel se deben en gran parte a su actividad antimicrobiana (tanto bactericida como bacteriostática), es así como a base de numerosas investigaciones se han establecido que son cuatro los factores que le dan estas características.

- **Efecto Osmótico:** La miel es una solución saturada o súper saturada de azúcar (aproximadamente 84%) entre fructosa y glucosa, la fuerte interacción de estas moléculas de azúcar con las moléculas deja muy pocas moléculas de agua disponibles para los microorganismos.
- **Acidez:** La miel es ligeramente ácida, su PH está entre 3.2 y 4.5 lo cual es lo suficientemente bajo para inhibir muchos de los patógenos (en promedio un PH óptimo para el crecimiento de estos organismos está entre 7.2 y 7.4).
- **Peróxido de Hidrogeno:** La mayor actividad antibacteriana de la miel ha sido atribuida al peróxido de hidrogeno producido enzimáticamente en la miel. Esta reacción es dada por la presencia de la enzima Glucosa oxidasa la cual es secretada de la glándula hipo faríngea de las abejas hacia el néctar para la formación de miel, se ha encontrado que esta enzima esta inactiva en la miel hasta el momento en que ésta es diluida o puesta en contacto con agua por la siguiente reacción:



En quemaduras, sus propiedades anti-bacterianas hacen que sea un agente natural adecuado para facilitar el control microbiano de heridas infectadas. Para ello, cuenta con un conjunto de factores que afectan directamente a los microorganismos patógenos, como bacterias gram positivas y negativas, aerobias y anaerobias, incluyendo a los tipos de bacterias multirresistentes a los antibióticos. Estos factores comprenden la acción del peróxido de hidrógeno, la alta osmolaridad, la acidez y factores no basados en peróxido, tales como metilglioxal (MGO) (Adams, 2008), el péptido antimicrobiano de abeja defensina-1 y compuestos fenólicos, tales como flavonoides. Las acciones antimicrobianas indirectas incluyen aumento en la producción de linfocitos, anticuerpos, citoquinas y el fortalecimiento del propio sistema inmunológico (Cushnie, Lamb, 2005).

Actualmente, pocos antibióticos son eficaces frente a bacterias multirresistentes. Así, varios estudios han combinado la miel con fármacos antimicrobianos comerciales. Éstas combinaciones son ventajosas y comúnmente utilizadas en tratamientos, principalmente porque proporcionan un amplio espectro de actividad debido, fundamentalmente, al efecto multidiano o por retrasar/suprimir la aparición de una población resistente a fármacos (Schencke et al., 2016) La miel cuenta con un conjunto de factores que afectan a diferentes tipos de bacterias como gram positivas y gram negativas, aerobias y anaerobias, debido al peróxido de hidrógeno, la osmolaridad, acidez, compuestos fenólicos, entre otros, que hacen que acciones antimicrobianas indirectas que incluyen el fortalecimiento del propio sistema inmune. (Schencke, Vásquez, & Sandoval, El Rol de la Miel en los Procesos Morfofisiológicos de Reparación de Heridas, 2016)

Ya que muchas bacterias son resistentes a los antibióticos, así que varios estudios han revelado que es efectiva la combinación con fármacos antimicrobianos comerciales. (Schencke, Vásquez, Sandoval, & del Sol, El Rol de la Miel en los Procesos Morfofisiológicos de Reparación de Heridas, 2016)

En un estudio realizado en la universidad de Costa Rica en el año 2005 se logró determinar que las muestras de miel evaluadas inhibieron el crecimiento de bacterias, especialmente la *Staphylococcus aureus* fue el microorganismo en el que más se vio afectado su crecimiento. (Estrada et al., 2005)

Propiedades anti-oxidante y anti-inflamatoria de la miel

La actividad antioxidante intrínseca de la miel, incluyen la inactivación y la supresión de ROS por los fagocitos en los tejidos inflamados y disminución del estrés oxidativo por la injuria térmica mediante el control de los radicales libres que se forman en la quemadura de la herida. La supresión de ROS, inhibe a los fibroblastos y conduce a una reducción de la fibrosis y cicatrización hipertrófica, tanto la miel de Manuka como mieles productoras de peróxido de hidrógeno demostraron ser inhibidores de la producción de ROS por células monocíticas (MM6).

Numerosos estudios han demostrado que las mieles más oscuras tendrán mayor poder antioxidantes por ser más ricas en compuestos fenólicos como flavonoides y taninos. Es conocido que los compuestos fenólicos contribuyen significativamente a la capacidad antioxidante de la miel, pero no son los únicos responsables de esta propiedad. Otros compuestos asociados a la actividad antioxidante de la miel son el ácido ascórbico, vitaminas del complejo B,

tocoferoles, catalasa, superóxido dismutasa, glutatión reductasa, péptidos, aminoácidos y selenio. (Schencke et al., 2016)

Rol de la miel en la reparación de heridas.

Los beneficios de la miel han estado en estudios desde hace miles de años y ha sido redescubierta en la medicina moderna, debido a sus importantes propiedades. (Schencke, Vásquez, Sandoval, & del Sol, El Rol de la Miel en los Procesos Morfofisiológicos de Reparación de Heridas, 2016)

Nuevos estudios han demostrado que la capacidad de la miel y su interacción a nivel celular y reparación de tejidos. (Schencke, Vásquez, Sandoval, & del Sol, El Rol de la Miel en los Procesos Morfofisiológicos de Reparación de Heridas, 2016)

A continuación, veremos algunas propiedades y beneficios que fueron hallados durante este estudio realizado por la revista International Journal of Morphology.

Propiedades antioxidante y antiinflamatoria de la miel:

Debido a la actividad anti-oxidante de la miel que incluye la inactivación y la supresión de ROS inhibe a los fibroblastos y genera una reducción de la fibrosis y cicatrización hipertrófica.

De igual manera se ha demostrado en diversos estudios que las mieles más oscuras tienen mejores propiedades anti-oxidantes por ser ricas en compuestos fenólicos como flavonoides y taninos. (Schencke, Vásquez, & Sandoval, El Rol de la Miel en los Procesos Morfofisiológicos de Reparación de Heridas, 2016)

Algunos otros compuestos que intervienen en estos procesos son; ácido ascórbico, vitaminas del complejo B, tocoferoles, catalasa, superóxido dismutasa, glutatión reductasa, péptidos, aminoácidos y selenio. También se han encontrado presencia de ácido salicílico que ayuda a neutralizar los radicales libres. (Schencke et al., 2016)

Este producto natural es una excelente alternativa para la cicatrización de las heridas morfofisiológicas ya que no produce efectos secundarios como si se han demostrado en otros fármacos. (Schencke et al., 2016)

- **Propiedades físicas y de desbridamiento de la miel:**

La miel crea una barrera física y un ambiente húmedo debido a su viscosidad, favoreciendo la cicatrización de la herida por quemaduras, ya que este tipo de lesiones se curan más rápido en ambientes húmedos que en ambientes secos. (Schencke et al., 2016,)

- **Propiedades cicatrizantes de la miel:**

Algunos estudios in vitro han revelado pruebas de los mecanismos de acción de varios tipos de miel de abejas en células de piel, logrando estimular células monocíticas. (Schencke et al., 2016)

Se ha demostrado que produce un aumento significativo en el contenido total de colágeno en los tejidos de granulación de las heridas cuando son tratados con miel vía tópica o sistémica. (Schencke et al., 2016)

- **Rol de la miel en heridas:**

El proceso de cicatrización y reparación de tejidos está compuesto por tres fases; inflamatoria, proliferativa y de remodelación. La miel actúa en cada una de estas etapas de la siguiente manera:

-Etapa inflamatoria: La miel estimula los monocitos para liberar citoquinas inflamatorias incluyendo TNF- α IL-6, IL-1 β y óxido nítrico que pueden inducir la síntesis de colágeno por los fibroblastos e iniciar y amplificar los procesos inflamatorios.

-Etapa proliferativa: Se presenta angiogénesis y fibroplasia dérmica, junto con el inicio de la reepitelización y la contracción de la herida. La alta presión osmótica y el peróxido de hidrógeno en la miel estimula el desarrollo de nuevos capilares el crecimiento y la proliferación de los fibroblastos y miofibroblastos y promueve la síntesis de colágeno y la reepitelización. (Schencke et al., 2016)

-Etapa de remodelación: En esta etapa se ha comprobado que la miel puede reducir cicatrices y mejora la remodelación de las heridas cutáneas, reduce costras y promueve una delgada cicatrización (Schencke et al., 2016)

- **Desventajas:**

En ciertos estudios consideran que la miel puede producir algunas intoxicaciones sistémicas debido a alguna presencia de endosporas latentes de Clostridium botulinum. Por esto la miel que es utilizada como método terapéutico se esteriliza a través de radiación gamma que destruye este tipo de esporas. Cabe recalcar que el riesgo de lo anterior es relativamente menor. (Schencke et al., 2016)

-Al ser la miel un producto natural está expuesto a diferentes contaminaciones ambientales como lo son los diferentes pesticidas, metales pesados, material radioactivo. (Mejía Rendón & Mejía Pérez, 2018)

Calidad microbiológica:

En el estudio realizado por Luis Gabriel Zamora y María Laura Arias para la revista biomédica de Costa Rica, se busca analizar la calidad microbiológica y la actividad antimicrobiana de la miel. Para ello se analizaron 30 muestras de miel de abeja sin aguijón de diferentes lugares geográficos de Costa Rica. También se analizó la presencia de diferentes tipos de microorganismos. (Zamora & Arias, 2011)

Cuadro 2
Recuento total aerobio (RTA), anaerobio (RTAna) y de microorganismos esporulados aerobio (RTEA) y anaerobio (RTEAna) obtenidos a partir de 30 muestras de miel de abeja sin aguijón

Recuento	RTA	RTAna	RTEA	RTEAna
<10 UFC/g	30 (100%)	28 (93%)	29 (97%)	29 (97%)
>10 UFC/g	0	2 (7%)	1 (3%)	1 (3%)

RTA: Recuento total aerobio
RTAna: Recuento total anaerobio
RTEA: Recuento total esporulados aerobios
RTEAna: Recuento total esporulados anaerobios

Cuadro 3
Actividad antimicrobiana de muestras de miel de abeja sin aguijón frente a *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Staphylococcus epidermidis* (UCR 2902), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Escherichia coli* O157:h7, *Salmonella enteritidis* (ATCC 13076) y *Listeria monocytogenes* (ATCC 19116)

Concentración miel de abeja	<i>Staphylococcus aureus</i> n(%)	<i>S. epidermidis</i> n(%)	<i>P. aeruginosa</i> n(%)	<i>E. coli</i> n(%)	<i>E. coli</i> O157:H7 n(%)	<i>S. enteritidis</i> n(%)	<i>L. monocytogenes</i> n(%)
100%	27(90)	27(90)	24(80)	22(73)	26(87)	25(83)	20(67)
75%	25(83)	25(83)	13(43)	12(40)	21(70)	19(63)	14(47)
50%	21(70)	15(50)	9(30)	5(17)	10(33)	8(27)	7(23)
25%	3(10)	6(20)	-	-	1(3)	-	2(7)
12.5%	-	-	-	-	-	-	1(3)

Tabla 3 – Recuento Microbiológico Miel - (Zamora & Arias, 2011)

-En el cuadro número 2 se obtienen resultados de microorganismos a partir de 30 muestras de miel de abeja sin aguijón.

-En el cuadro 3 se evidencia la actividad antimicrobiana de las muestras de miel de abeja sin aguijón, frente a diversos microorganismos (Zamora & Arias, 2011)

Resultados:

-Los resultados obtenidos muestran que el 87% de las muestras tenían recuentos bacterianos y de esporas iguales o menores a 1.0x10¹UFC/g, ninguna muestra presentó coliformes totales ni fecales y no se obtuvo ningún resultado positivo en la determinación de la presencia de *C. botulinum*. Todas las mieles que fueron analizadas en este estudio mostraron algún efecto inhibitorio sobre al menos algún microorganismo evaluado. (Zamora & Arias, 2011)

Tipos de miel

Existen tipos de miel extraídos por diferentes abejas, se quiere comprobar qué tipo de miel es más efectiva en la utilización para el manejo de heridas.

Según el estudio realizado por MARIA SACHIKO NUFIO OLIVA para la Universidad de San Carlos de Guatemala en su trabajo de tesis. Se utilizaron 30 conejos de Nueva Zelanda de 40 días de edad cada uno, se comparó el efecto cicatrizante de la miel de abeja Maya vs la miel de abeja melífera y de igual forma se realiza el estudio convencional del tratamiento de heridas con pomadas cicatrizantes para evaluar cuál de los dos métodos resulta ser más efectivo. (NUFIO OLIVA, 2018)

Los se observaron diferentes aspectos en los resultados de este estudio, uno de ellos

Es la reducción del tamaño de la herida. Fueron tomadas las medidas de las heridas cada día para verificar su evolución, tal como se observa según la tabla. (NUFIO OLIVA, 2018)

GRUPO A Control pomada cicatrizante de neomicina y clostebol		GRUPO B Miel de abeja <i>Apis mellifera</i>		GRUPO C Miel de abeja <i>Melipona beecheii</i>	
Número de heridas	Promedio de reducción diaria (mm)	Número de heridas	Promedio de reducción diaria (mm)	Número de heridas	Promedio de reducción diaria (mm)
1	0.8	1	0.8	1	0.83
2	1	2	0.88	2	0.83
3	1.05	3	0.88	3	0.83
4	1.11	4	1.16	4	0.91
5	1.22	5	1.16	5	1.1
6	1.28	6	1.2	6	1.18
7	1.3	7	1.2	7	1.21
8	1.38	8	1.25	8	1.25
9	1.38	9	1.25	9	1.3
10	1.38	10	1.25	10	1.33
11	1.44	11	1.3	11	1.33
12	1.57	12	1.3	12	1.35
13	1.57	13	1.3	13	1.5
14	1.57	14	1.4	14	1.55
15	1.71	15	1.6	15	1.57
16	1.75			16	1.57
17	1.83			17	1.66
18	1.85			18	1.8
				19	2
				20	2
Promedio total	1.4 mm	Promedio total	1.2 mm	Promedio total	1.4 mm

Fuente: Elaborado por el investigador

Tabla 4 – Control Cicatrización Miel en Heridas - (NUFIO OLIVA, 2018)

También se analizó el tiempo total de cicatrización de cada incisión desde el otro día de la operación hasta el momento del cierre total de la herida.

En la siguiente tabla se puede observar el resultado (NUFIO OLIVA, 2018)

GRUPO A Control Pomada cicatrizante de neomicina y clostebol			GRUPO B Miel de abeja <i>Apis mellifera</i>			GRUPO C Miel de abeja <i>Melipona beecheii</i>		
Número de heridas	Herida inicial (mm)	Tiempo de cicatrización (días)	Número de heridas	Herida inicial (mm)	Tiempo de cicatrización (días)	Número de heridas	Herida inicial (mm)	Tiempo de cicatrización (días)
1	8	10	1	7	8	1	14	9
2	11	8	2	7	8	2	12	6
3	13	10	3	7.5	6	3	10	8
4	13	9	4	6.5	5	4	8.5	7
5	11	9	5	7	5	5	9	6
6	9	7	6	6.5	5	6	10	5
7	11	7	7	7	6	7	9	5
8	10	10	8	5	4	8	9.5	7
9	14	8	9	6.5	5	9	5.5	5
10	9.5	9	10	8	5	10	11	7
11	13	7	11	7	6	11	9.5	8
12	10	9	12	6	5	12	10	6
13	11	7	13	7.5	6	13	11	7
14	11	6	14	4	5	14	7.5	9
15	12	7	15	6	5	15	5.5	6
16	11	8				16	5	6
17	11	8				17	8	6
18	11	7				18	5	6
						19	6.5	5
						20	8	6
Promedio	11.08	8.1	Promedio	6.57	5.6	Promedio	8.72	6.5

Fuente: Elaborado por el investigador

Tabla 5- Comparativo resultados de cicatrización. (NUFIO OLIVA, 2018)

De acuerdo con las tablas anteriores, podemos concluir que:

- La diferencia entre los dos tipos de mieles y la pomada cicatrizante, no es significativa en cuanto a la reducción del tamaño de la herida.
- La miel de abeja Maya y la pomada cicatrizante presentó mejores resultados en cuanto al tamaño de la herida con 1.4 milímetros al día, mientras que la miel de abeja Mellifera presentó un promedio de 1.2 milímetros por día.
- No se presentó diferencia significativa en cuanto a la cicatrización de la herida entre los dos tipos de miel de abejas, siendo el tiempo de la miel de abejas mellifera 5.98 días y la miel de abeja maya 6.53 días, mientras que si se puede observar que es mucho más rápido el tiempo de cicatrización comparado con las pomadas cicatrizantes el cual fue de 7.76 días.
- Se puede concluir que la miel de abejas es una excelente opción para utilizar en la recuperación de heridas de castración en conejos debido a los aportes que tienen sus propiedades y también es una forma un poco más económica y viable que las pomadas cicatrizantes tradicionales. (NUFIO OLIVA, 2018, #)

Comparación de la miel de abejas con otros componentes naturales

Ya hemos analizado en los resultados anteriores las propiedades y beneficios de la miel para el tratamiento de las heridas, siendo este un ingrediente natural podemos compararlo con otros ingredientes también naturales y de fácil acceso que pueden ayudar causando el mismo efecto en las heridas.

Uno de ellos es la violeta de genciana que, usado como antibacteriano tópico, antimicótico; contra Infecciones cutáneas o mucocutáneas causadas por *Cándida albicas* y otras infecciones superficiales de la piel. (NIZAMA CHUMACERO, 2017)

Fossum (2009), es una solución tópica que se utiliza en la medicina veterinaria por sus propiedades antisépticas, hemostáticas, astringentes, fungicidas y cicatrizantes para heridas superficiales en todas las especies domésticas.

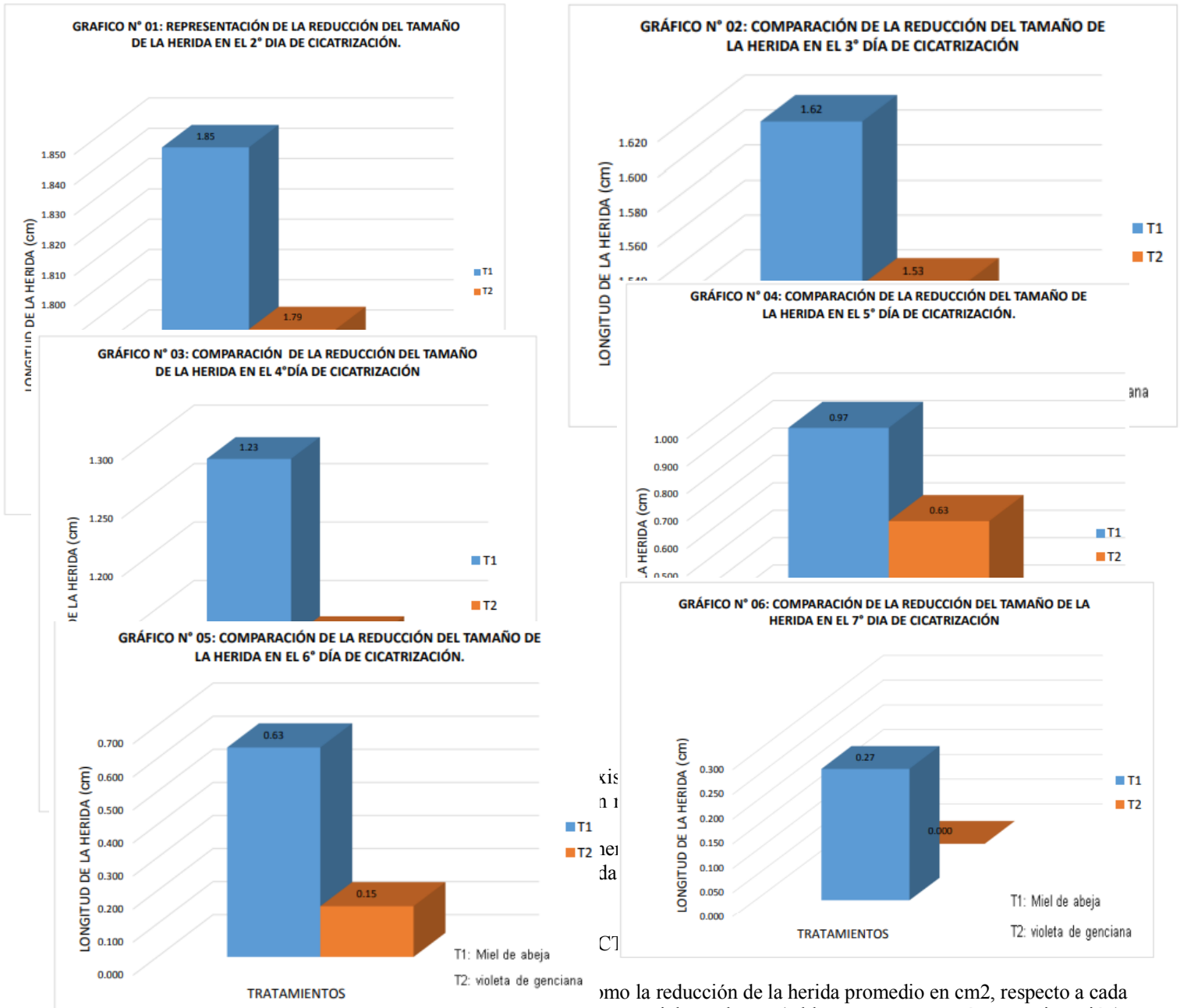
Es bactericida ya que evita el crecimiento temporal de bacterias después de su aplicación ya que tiene un efecto desnaturalizador de las membranas celulares. (NIZAMA CHUMACERO, 2017)

Tiene efecto queratoplástico ya que produce un aumento en la actividad del estrato basal resultando un tejido de recuperación. también ayuda con la creación de costra (NIZAMA CHUMACERO, 2017)

Según el estudio realizado por María Evelin Judith Nizama para la universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo en su trabajo de tesis, se encontró la siguiente tabla y resultados.

Se realizó en una granja de crianza familiar en el nororiente peruano, con cuyes en total, con 28 hembras y 2 machos, se realizó una herida de 2 centímetros de largo y 1 milímetro de profundidad en la piel. Luego se aplican los dos tratamientos a evaluar T1: miel de abeja (0.25ml), T2: Violeta de genciana (0.25ml) las cuales fueron evaluadas desde el día 1 de su aplicación, hasta el cierre total de la herida. (NIZAMA CHUMACERO, 2017)

A continuación, veremos las gráficas (01 a 06) con los resultados:



Como la reducción de la herida promedio en cm², respecto a cada uno de los métodos utilizados, o el rango de presentación de material purulento, (tablas que se enseñarán a continuación). Según el estudio llevado a cabo por Orellana (ORELLANA, 2003)

Cabe resaltar que en este estudio se evaluaron 8 caninos entre los cuales se encontraban 5 hembras y 3 machos. De edad entre los 2 y los 7 años como edad máxima. Y con un peso promedio de 16Kg.

A continuación, evidenciamos en primer lugar la tabla de la reducción promedio de la herida por día según cada tipo de tratamiento.

TRATAMIENTO	Reducción promedio por día (cm²)*	Promedio de reducción total (cm²)*	Porcentaje de reducción
PROPOLEO	0.57	9.75	63.95 %
MIEL	0.63	10.68	69.35 %
PRODUCTO (NITROFUZONA)	0.64	10.90	71.98 %
AGUA Y JABON	0.60	10.15	68.83 %

Tabla 6 – Reducción heridas (ORELLANA, 2003)

Después se evaluó el rango de presentación de material purulento en porcentaje según tratamiento.

TRATAMIENTO	Porcentaje de Infección según tratamiento	Rango (en días)de mayor presencia
PROPOLEO	100%	Del 3er al 6to día
MIEL	25 %	Día 3
PRODUCTO (NITROFUZONA)	25 %	Del 4to al 5to día
AGUA Y JABON	50%	Del 4to al 5to día y del 11avo al 12avo día

Tabla 7 – Resultados en heridas tratadas con miel (1) - (ORELLANA, 2003)

Otro aspecto evaluado fue el grado de cicatrización histológica al final del estudio, obteniendo estos resultados.

CICATRIZACIÓN	Nula	Inicial	Parcial	Total
PROPOLEO	0 %	0 %	100 %	0 %
MIEL	0 %	0 %	100 %	0 %
PRODUCTO (NITROFUZONA)	0 %	0 %	100 %	0 %
AGUA Y JABON	0 %	0 %	100 %	0 %

Tabla 8 – Resultados en heridas tratadas con miel (2) - (ORELLANA, 2003)

CONCLUSIONES

- En la actualidad existe muchos productos naturales sin ningún tipo de alteración química o física que resultan ser una gran alternativa y utilidad al momento de manejar las diferentes heridas que se puedan llegar a causar a los que hoy en día consideramos animales domésticos o de compañía, con el objeto de darles un mejor bienestar buscamos aquellos métodos poco invasivos y de fácil acceso donde no se vea afectada la salud del animal o que pueda generar un efecto secundario. Es por esta razón que nuestra investigación se centra en los grandes aportes y beneficios que brinda la miel al ser utilizada de manera tópica, los cuales son reconocidos desde hace varios años.
- Entre los cuales encontramos su acción antibacteriana, la aceleración en el proceso de cicatrización, promoviendo la formación de tejido y a que es una sustancia lubricante y humectante de fácil acceso para todo aquel que la quiera utilizar.
- Así mismo se pudo evidenciar que, la miel tiene buen efecto cicatrizante, en comparación con otros productos tales como el propóleo, pues se observó que la reducción del rango de la herida promedio por día era mayor en el caso de la miel, con mayor porcentaje de reducción de material purulento con el 23%, de tal manera los costos por tratamiento es menor al utilizar Miel frente al Propóleo al considerar el precio, facilidad de uso y obtención.
- Respecto a la edad, raza y sexo no se obtienen resultados importantes, lo que quiere decir que la miel puede ser usada sin importar ninguno de los aspectos mencionados.
- En los resultados se puede comprobar que se puede usar la miel también en cualquier tipo de heridas sin importar su localización anatómica.
- La miel atrae macrófagos que influyen en la limpieza de la herida, así mismo acelera el desprendimiento del tejido muerto y forma una capa proteica que protege la herida.
- La miel de abejas favorece a la cicatrización ya que ejerce sobre la división celular, síntesis y maduración de colágeno, se describen también algunas propiedades antiinflamatorias.
- Clínicamente las heridas tratadas con miel presentaron un proceso de cicatrización más limpio y de más rápida resolución comparándolos con otros métodos naturales.
- Siempre será muy importante orientar cualquier tipo de investigación basada en productos naturales sin importar su origen, al beneficio de los animales domésticos que se quieran tratar, sin dejar de lado los aspectos bioéticos que juegan un papel muy importante en el bienestar de los mismos, cuyo objeto principal siempre será evitar perjudicarlos.

REFERENCIAS

- Barzanallana. (2003). *Comparación Clínica E Histológica De Dos Tratamientos: Miel Y Propoleo En Heridas Que Cicatrizan Por Segunda Intención En Perros*. From [Http://Www.Repositorio.Usac.Edu.Gt/Id/Eprint/5538](http://www.Repositorio.Usac.Edu.Gt/Id/Eprint/5538)
- Benalcázar. (2020). *Aplicación De Sangre De Drago (Croton Lechleri) Y Miel De Abeja En Laparotomía Lateral De Bovino (Bos Taurus) Como Método De Cicatrización En El Campus Salache*. From [Http://Repositorio.Utc.Edu.Ec](http://Repositorio.Utc.Edu.Ec)
- Cook, M. (2007, Octubre 30). Miel En El Tratamiento De Heridas: ¿Creencia O Realidad? *Sección Nuevos Horizontes*, 81-86. From [Https://Www.Enfermeriaaps.Com/Portal/Wp-Content/Uploads/2011/04/Miel-En-El-Tratamiento-De-Heridas-Creencia-O-Realidad.Pdf](https://www.Enfermeriaaps.Com/Portal/Wp-Content/Uploads/2011/04/Miel-En-El-Tratamiento-De-Heridas-Creencia-O-Realidad.Pdf)
- Díaz Acuña, R. (2013). *Tratamiento Topico De Heridas En Perros A Base De Miel De Abeja, Oxido De Zinc Y Vitamina A En La Ciudad De Ambato*. Rebeca Díaz. From [Chrome-Extension://Efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/Viewer.html?](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/Viewer.html?)
- Estrada, H., Gamboa, M. D., Chavez, C., & Arias, M. L. (2005, Junio). *Evaluación De La Actividad Antimicrobiana De La Miel De Abeja Contra Staphylococcus Aureus, Staphylococcus Epidermidis, Pseudomonas Aeruginosa, Escherichia Coli, Salmonella Enteritidis, Listeria Monocytogenes Y Aspergillus Niger. Evaluación De Su Carga Mic*. Retrieved 2021 From SCIELO: [Http://Ve.Scielo.Org/SciELO.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S0004-06222005000200010](http://ve.scielo.org/SciELO.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S0004-06222005000200010)
- Lavandera Rodríguez, I. (2010, Julio 13). *Curación De Heridas Sépticas Con Miel De Abejas*. *Revista Cubana De Cirugía*, 50(2). From [Http://Scielo.Sld.Cu/SciELO.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S0034-74932011000200006](http://Scielo.Sld.Cu/SciELO.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S0034-74932011000200006)
- Mejía Rendon, G., & Mejía Perez, C. I. (2018, Marzo 2). *Miel De Abeja Sumada Al Manejo Quirúrgico De La Sepsis Intraabdominal. Informe De Dos Casos*. Retrieved 11 24, 2021 From SCIELO: [Http://Www.Scielo.Org/Mx/SciELO.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S1405-00992018000100031](http://www.Scielo.Org/Mx/SciELO.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S1405-00992018000100031)
- Nizama Chumacero, M. (2017). "Comparación De La Miel De Abeja Y Violeta De Genciana En La Cicatrización De Heridas En Cuyes (Cavia Porcellus)". *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*. From [Https://Repositorio.Unprg.Edu.Pe/Bitstream/Handle/20.500.12893/1415/BC-TES-TMP-250.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](https://Repositorio.Unprg.Edu.Pe/Bitstream/Handle/20.500.12893/1415/BC-TES-TMP-250.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y)

- Nufio Oliva, M. (2018, Mayo). Comparación Del Efecto Cicatrizante De La Miel De Abeja Maya (Melipona Beecheii) Versus La Miel De Abeja Melífera (Apis Mellifera) En Heridas Post-Castración En Conejos (Oryctolagus Cuniculus). *Universidad San Carlos De Guatemala*. From [Http://Www.Repositorio.Usac.Edu.Gt/8950/1/Tesis%20med%20vet%20s%C3%A1chiko.Pdf](http://www.Repositorio.Usac.Edu.Gt/8950/1/Tesis%20med%20vet%20s%C3%A1chiko.Pdf)
- Orellana, H. (2003). “*Comparación Clínica E Histológica De Dos Tratamientos: Miel Y Propoleo En Heridas Que Cicatrizan Por Segunda Intención En Perros*”. Universidad San Carlos De Guatemala. From [Http://Www.Repositorio.Usac.Edu.Gt/5538/1/Tesis%20med.%20vet.%20h%C3%A9ctor%20ra%C3%Bal%20relana%20barzanallana.Pdf](http://www.Repositorio.Usac.Edu.Gt/5538/1/Tesis%20med.%20vet.%20h%C3%A9ctor%20ra%C3%Bal%20relana%20barzanallana.Pdf)
- Pataquiva, A., & Amaris, J. (2016). *Terapia No Farmacologica Para El Manejo De Heridas*. From Manejo Terapéutico De Heridas En Pequeños Animales: [Https://Repository.Udca.Edu.Co/Bitstream/Handle/11158/588/TERAPIA%20NO%20FARMACOLOGICA%20PARA%20EL%20MANEJO%20DE%20HERIDA.Pdf?Sequence=1](https://Repository.Udca.Edu.Co/Bitstream/Handle/11158/588/TERAPIA%20NO%20FARMACOLOGICA%20PARA%20EL%20MANEJO%20DE%20HERIDA.Pdf?Sequence=1)
- Sara, García Felipe, S. (2019, Octubre 01). La Miel Como Alternativa A Los Tratamientos Tópicos En El Proceso De Curación De Quemaduras, Heridas Y Úlceras. *Ene*, 13(1). From [Https://Scielo.Isciii.Es/Scielo.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S1988-348X2019000100002](https://Scielo.Isciii.Es/Scielo.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S1988-348X2019000100002)
- Schencke, C., Vasconcellos, A., & Salvo, J. (2015). Efecto Cicatrizante De La Miel De Ulmo (Eucryphia Cordifolia) Suplementada Con Ácido Ascórbico Como Tratamiento En Quemaduras. *International Journal Of Morphology*, 33(1), 137-143. From [Https://Www.Scielo.Cl/Scielo.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S0717-95022015000100022](https://www.Scielo.Cl/Scielo.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S0717-95022015000100022)
- Schencke, C., Vásquez, B., & Sandoval, C. (2016). *El Rol De La Miel En Los Procesos Morfofisiológicos De Reparación De Heridas*. From [Http://Dx.Doi.Org/10.4067/S0717-95022016000100056](http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022016000100056)
- Schencke, C., Vásquez, B., Sandoval, C., & Del Sol, M. (2016, Marzo). El Rol De La Miel En Los Procesos Morfofisiológicos De Reparación De Heridas. *International Journal Of Morphology*, Vol.34(No.1). From [Scielo.Cl/Scielo.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S0717-95022016000100056](https://www.Scielo.Cl/Scielo.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S0717-95022016000100056)
- Zamora, L. G., & Arias, M. L. (2011, Agosto). Calidad Microbiológica Y Actividad Antimicrobiana De La Miel De Abejas Sin Agujón. *Revista Biomédica.*, Vol. 22(No. 2). From [Https://Www.Revistabiomedica.Mx/Index.Php/Revbiomed/Article/View/101/113](https://www.Revistabiomedica.Mx/Index.Php/Revbiomed/Article/View/101/113)

Manejo adecuado de fluidoterapia en *Canis lupus familiaris* con shock hipovolémico

Adequate management of fluid therapy in *Canis lupus familiaris* with hypovolemic shock

Hernández Zárate Daniela, Merchán Cardozo Estefany, Mondragón Chivata Ángela Yizeth
Auxiliar en Clínica Veterinaria, Corporación Educativa Nacional, Bogotá, Colombia
Correo-e:b.binasco@cen.edu.co

Resumen :El shock hipovolémico es el resultado de distintas casuísticas que se pueden llegar a presentar en un canino que se presenta a una clínica veterinaria, cuando el volumen de sangre presenta una disminución en el organismo por factores como lo son los traumatismos de diferente origen que pueden generar distintos tipos de hemorragia en el animal también la diarrea y vómito por procesos patológicos desconocidos ante lo cual se genera como consecuencia una deshidratación en la que el desequilibrio homeostático afectado influye en la gravedad del shock porque dependiendo el porcentaje de deshidratación en el que se encuentra el animal se clasifica en determinado rango adicionalmente la sintomatología presentada ayudan a guiar al médico veterinario para determinar la gravedad del shock, en este caso para poder proceder a intervenir de forma óptima farmacológicamente y brindar un restablecimiento de fluidos, para proceder a ello se emplea la fluidoterapia puesto que es la respuesta que brinda como solución al detener la pérdida de fluidos y aumentar los líquidos en el espacio intravascular a su vez en compañía de una vía parenteral según corresponda el caso para poder proceder con el manejo de fluidos. shock se puede presentar en diferentes niveles los cuales se deben lograr diferenciar para instaurar la terapia más adecuada; los signos que el animal puede presentar van desde hipotensión hasta un estado deprimido, la hipotensión es uno de los signos más importantes dado que desencadena tres respuestas en el organismo la primera de ellas es el reflejo simpático adrenal el segundo es la activación del sistema renina angiotensina aldosterona y por último La liberación Antidiurética dichos mecanismos ayudan a mejorar la presión arterial la volemia y la perfusión de órganos vitales.

Palabras claves: deshidratación, fluidoterapia, Canis

Abstract : hypovolemic shock is the result of different cases that can occur in a canine that presents to a veterinary clinic, when the volume of blood shows a decrease in the body due to factors such as trauma of different origin that can generate different types of hemorrhage in the animal also diarrhea and vomiting due to unknown pathological processes before which dehydration is generated as a consequence in which the affected homeostatic imbalance influences the severity of the shock because depending on the percentage of dehydration in which the patient is found The animal is classified in a certain range, additionally, the symptoms presented help guide the veterinarian to determine the severity of the shock, in this case to be able to proceed to intervene in an optimal pharmacological way and provide a restoration of fluids, to proceed with fluid therapy since it is the answer that it provides as a solution by stopping the loss of fluids and increasing fluids in the intravascular space in turn in the company of a parenteral route as appropriate in order to proceed with fluid management. Shock can occur at different levels, which must be differentiated in order to establish the most appropriate therapy; the signs that the animal may present range from hypotension to a depressed state, hypotension is one of the most important signs since it triggers three responses in the body, the first of which is the adrenal sympathetic reflex, the second is the activation of the renin angiotensin system aldosterone and finally the antidiuretic release said mechanisms help to improve blood pressure, blood volume and perfusion of vital organs

Key words: dehydration, fluid therapy, Canis lupus

INTRODUCCIÓN

La presente recopilación de monografías tiene como objetivo brindar información sobre el abordaje clínico en pacientes con urgencias clínicas que presentan shock hipovolémico dado que en el manejo intrahospitalario para su tratamiento se requiere la implementación de fluidos.

El uso terapéutico de fluidos consiste en restaurar el equilibrio del organismo cuando presenta alteraciones como lo es la deshidratación; la cual se define como la disminución de agua en el microorganismo y de sales minerales, llevando a que el paciente presente alteraciones en distintos sistemas, las cuales pueden conducir a desmejorar el animal posteriormente presentar una hipovolemia y por consiguiente un shock, estas pérdidas de líquido pueden ser dadas por fallas en la ingestión de agua, por síntomas como lo son el vómito y la diarrea, finalmente por traumatismos que causan hemorragias.

Con frecuencia en las urgencias de clínica veterinaria en pequeños animales el primer manejo del paciente incluye la fluidoterapia; la cual consiste en administrar de forma parenteral diferentes tipos de fluidos con la finalidad de restablecer y mantener la homeostasis corporal para conservar la presión oncótica y por consiguiente el pH en la sangre. Acceder al paciente de forma parenteral permite corregir una deshidratación además de lograr la administración endovenosa de medicamentos, lo anterior hace fundamental que el médico veterinario tenga claridad en el abordaje de las distintas urgencias clínicas que se presentan, tal como lo es el shock hipovolémico, debido a que es un estado en el que muy a menudo llegan a estar los pacientes. Se hace de mayor importancia que el personal de la clínica tenga determinado los principios de la fisiopatología del shock, tipos de fluidos que son necesarios para establecer un adecuado plan de fluidoterapia y así lograr instaurar al paciente en el menor tiempo posible.

La adecuada valoración por sistemas del paciente hace que se obtenga un mejor análisis de los síntomas del mismo por tal motivo se determinó que los sistemas cardiovasculares, respiratorio, seguidamente del neurológico y la cavidad abdominal requieren una exhaustiva valoración, porque ayudan a determinar la presencia de diferentes alteraciones.

Los distintos tipos de líquidos y sus combinaciones de coloides y cristaloides se pueden emplear para el manejo del animal y la velocidad de la fluidoterapia son determinantes en el momento de tratar a un paciente. El shock hipovolémico se puede ocasionar por hemorragia pulmonar, hemorragia intracraneal, hemorragia abdominal en consecuencia a traumatismos o en otras condiciones por la pérdida excesiva de fluidos por vómitos, diarreas. La gravedad del shock en el paciente está dada por diferentes factores que anteceden al animal, como lo son las patologías que presente o haya presentado, la edad y el grado del shock en el que se encuentre.

De acuerdo a lo anterior se realizó un levantamiento bibliográfico acerca del manejo adecuado de los líquidos para pacientes con shock hipovolémico.

METODOLOGÍA

La investigación es de tipo documental porque a partir de los datos recopilados se pretende dar a conocer información reunida que sirva como material de consulta en medicina veterinaria. Toda la información se obtuvo mediante la consulta bibliográfica en base de datos como Pubmed y en revistas científicas veterinarias tales como revista de la Asociación Estadounidense de Hospitales de Animales, Revista oficial de avepa, *Frontiers in veterinary science*. Se manejó un rango de años donde se obtuvo información desde el año 1998 hasta los más actuales del presente año 2021.

Tabla IFases de Metodología

Fases	Descripción	Tiempo
Recopilación de información	Se realiza la búsqueda del tema referente en diferentes bases de datos para poder obtener información confiable.	1 mes
Análisis de información	Se realiza la lectura de toda la información encontrada y se determina que podemos utilizar.	4 meses
Clasificación de información	Se clasifica la información que es necesaria para la recopilación de datos de acuerdo al tema.	1 mes
Depuración información	La información que no es apta para el documento se elimina.	1 semana
Digitación de información	La información compilada se condensa en el documento.	4 meses

Fuente Elaboración Propia

las V durante momentos de estrés o reponer las V durante la hipovolemia. La línea blanca ondulada que rodea el círculo interior. (Jessica Morgan, 2018)

En el proceso de la presentación del shock se encuentra que está dividido en tres distintas fases, la primera de ellas es la fase compensatoria del shock que se caracteriza por membranas mucosas brillantes, el incremento del gasto cardiaco de la misma manera aumenta levemente la frecuencia cardiaca y respiratoria, el estado mental del animal es excitado y presenta un pulso fuerte.

En la segunda fase, la descompensatoria temprana se genera una acidosis láctica, el paciente presenta signos clínicos de taquipnea, taquicardia, hipotensión, pulso débil e hipotermia.

Por último, la fase descompensatoria tardía donde el animal presenta síndrome respiratorio agudo, edema pulmonar y pérdida del sistema simpático, causando así arritmias junto con bradicardia, estado mental muy deprimido, hipotensión grave, hipotermia y alteraciones del patrón respiratorio, la hipoperfusión tisular puede llevar al paciente a una falla multiorgánica y finalmente a la muerte. (Davis, 2013)

Tabla 2 *Pautas Para el Tratamiento el Pacientes con Shock*

Shock	Tipo de fluido	Perros	
Hipovolémico			
	LEVE	Cristaloides Coloides Hipertónico	20 – 40 ml/kg No indicados No indicados
	MODERADO	Cristaloides Coloides Hipertónico	40 – 60 ml/kg 5 – 15 ml/kg No indicados
SEVERO			
		Cristaloides Coloides Hipertónico	60 – 90 ml/kg 15 – 20 ml/kg 5 ml/kg

Nota. Tipos de fluidos y su dosis de acuerdo a la fase en la que se encuentre el shock. *Fuente* (Tijaro Moreno, 2020)

El flujo de los fluidos entre cada compartimento depende de la permeabilidad de cada barrera y la concentración del soluto que pase por dicha barrera. En condiciones normales, la homeostasis del fluido extracelular es controlada por dos mecanismos diferentes que se encuentran relacionados. Uno de los mecanismos actúa para mantener la concentración u osmolaridad del organismo, mientras que el otro lo hace regulando el volumen del fluido extracelular. Cuando ocurre la hipovolemia ambos mecanismos se activan en conjunto. El volumen del fluido extracelular depende esencialmente del contenido total en sodio del organismo. Los niveles de sodio son regulados mediante el sistema renina-angiotensina-aldosterona y el péptido natriurético auricular, es decir que la concentración del fluido extracelular es controlada inicialmente por el equilibrio del agua corporal mientras que el volumen extracelular es regulado por los equilibrios entre sodio y agua. De tal manera se hace demasiado importante reconocer el funcionamiento del sistema renina angiotensina ya que es el encargado de la absorción de ambos factores. La renina activa el paso de angiotensinógeno a angiotensina I, la cual es transformada a angiotensina II. La reabsorción de agua y sodio se ve incrementada por la acción de la angiotensina II en las células tubulares proximales y por la secreción de aldosterona, que promueve la reabsorción tubular distal de sodio en el riñón.

Hay muchas causas diferentes de shock hipovolémico. Ejemplos de hipovolemia absoluta sería cualquier hemorragia, incluyendo rotura de neoplasia esplénica, úlceras gastrointestinales, coagulopatía o sangrado arterial. (Moore & Murtaugh, 2001) Ejemplos de hipovolemia relativa incluyen deshidratación debido a la pérdida del tracto gastrointestinal, hipoadrenocorticism, externo significativo pérdida de plasma (pacientes quemados) o pérdida extensa de líquidos intravasculares en un espacio del tercer cuerpo como la cavidad peritoneal. (Moore & Murtaugh, 2001)

Fisiopatología hipovolemia

Como se conoce, la respuesta adaptativa al shock hipovolémico produce una vasoconstricción con el propósito de redistribuir el volumen circulante a los órganos vitales. Sin embargo, existen diferentes umbrales de presión arterial media (PAM) que garantizan el flujo a estos órganos. El miocardio mantiene capacidad autorreguladora con valores de PAM entre 40-100 mmHg. El sistema nervioso central (SNC) mantiene su presión de perfusión cerebral (PPC) en rangos de PAM entre 60-150 mmHg. El flujo sanguíneo muscular esquelético tolera valores de PAM entre 50 y 100 mmHg; el riñón, en cambio, preserva el índice de filtración glomerular (IFG) durante el choque compensado, hasta con niveles de PAM de 75 mmHg. (Mario Mic Gomez, 2006) es necesario conocer dichos valores para poder interpretar correctamente los signos en el paciente.

La pérdida de sangre o cualquier otro líquido en cantidades suficientes produce una disminución del volumen de sangre circulante y se reduce la presión venosa sistémica, el llenado cardíaco causando una reducción del volumen telediastólico con el consiguiente descenso del volumen sistólico y del gasto cardíaco. (Maria Isal Liviano, 2006). Cambios fisiológicos en secuencia a la hipovolemia:

- Disminución del retorno venoso
- Descenso del volumen ventricular de fin de diástole
- Disminución del gasto cardíaco
- Incremento de la postcarga
- Hipoperfusión renal

Las venas esplácnicas y cutáneas contienen una gran población de receptores adrenérgicos alfa-1 y 2 que son muy sensibles a la producción simpática del sistema nervioso central, ajustes en la actividad refleja de los barorreceptores en respuesta a cambios en la presión arterial y sustancias vasoactivas administradas de forma endógena o exógena. (Jessica Morgan, 2018)

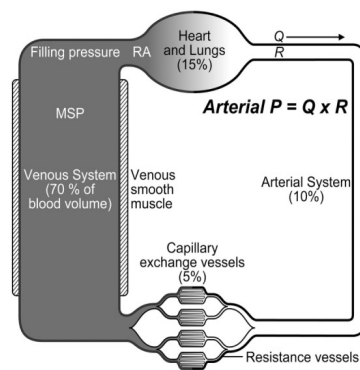


Figura 2 Paso del Volumen Sanguíneo

Nota. La sangre se distribuye de manera desigual a lo largo de la circulación sistémica. Las venas grandes y pequeñas contienen aproximadamente el 70% del volumen sanguíneo. La presión arterial (P) está determinada por el flujo sanguíneo (Q) y la resistencia vascular sistémica (R); MSP, presión sistémica media; RA, aurícula derecha. (Jessica Noel- Morgan, 2018)

Hipovolemia por pérdida de fluidos

Es la pérdida de fluidos sin perder eritrocitos, las causas principales son vómitos o diarreas graves, diuresis forzada. Tras la pérdida inicial de fluido desde la vasculatura, La pérdida de fluido intersticial resultará en la apariencia clínica de la deshidratación, que incluye membranas mucosas rosas pero pegajosas, ojos hundidos y disminución de la turgencia de la piel. Es importante saber que el traspaso de fluido al espacio vascular es un mecanismo protector para mantener el volumen vascular, así, en los estadios tempranos de la deshidratación, el volumen intravascular se mantiene y no se presenta el shock. (Davis, 2013). La hipotensión puede ser secundaria a hipovolemia relativa por la vasodilatación, hipovolemia absoluta por pérdidas gastrointestinales o renales o disfunción miocárdica. (Montealegre & Lyons, 2021)

Diagnóstico

El shock hipovolémico se diagnostica fácilmente cuando hay signos de inestabilidad hemodinámica y la fuente de la pérdida de volumen es evidente se genera una hipotensión, una presión arterial sistólica inferior a 90 mm de Hg, Presión arterial media menor a 60 de mm de Hg e Hipotensión ortostática.

El diagnóstico es más difícil cuando la fuente de la pérdida de sangre no es visible, como en el tracto gastrointestinal, o cuando disminuye el volumen plasmático. Clínicamente los valores de hemoglobina y hematocrito después de hemorragia aguda, no cambian, incluso después que se han producido cambios por compensación de líquido. Así, un hematocrito inicial normal no desmiente la presencia de pérdida importante de sangre. Las Pérdidas de plasma provocan hemoconcentración, y la pérdida

de agua libre conduce a la hiponatremia, Los niveles de lactato mayor a 2 mmol / L, nitrógeno ureico en sangre mayor que 56 mg / dl, o una fracción de excreción de sodio de menos de 1%. Estos resultados deben sugerir la presencia de hipovolemia. (VARGAS, 2014)

Deshidratación

La deshidratación es el desequilibrio homeostático que con más frecuencia se encuentra en la clínica, se denomina hipovolemia cuando nos referimos al espacio intravascular y puede ser simple o coexistir con otro tipo de alteraciones del medio interno, si es grave conduce al shock hipovolémico. Hay tres tipos de pérdidas que pueden conducir a un desequilibrio hídrico, isotónico, hipertónico e hipotónico. La estimación del porcentaje de deshidratación le da al médico una guía en necesidades iniciales de volumen de líquido; sin embargo, debe considerarse una estimación solamente y puede ser extremadamente inexacta debido a comórbidas condiciones como la edad y el estado nutricional. (Davis, 2013)

Para el tratamiento de la deshidratación la expansión de volumen puede iniciarse con cristaloides o coloides isotónicos, ya que no existen datos determinantes para priorizar alguna de estas dos opciones. En los pacientes con shock hipovolémico asociado con traumatismo de cráneo, la solución de NaCl al 0,9% probablemente sea el expansor más adecuado, debido a su capacidad para disminuir la presión intracraneana. No obstante, deben considerarse sus efectos adversos, las concentraciones de cloruro y sodio de esta solución son significativamente superiores a las del plasma normal, por lo que contribuyen al desarrollo de hipercloremia e hipernatremia cuando se las administra en grandes cantidades; además, con frecuencia originan acidosis metabólica, ya que el bicarbonato debe disminuir para mantener la neutralidad eléctrica. Por lo tanto, las soluciones que no generan acidosis metabólica hiperclorémica, como la solución de Ringer con lactato, pueden ser una opción más adecuada en los pacientes con shock hipovolémico. (Jensen, 2017)

Tabla 3 Parámetros Físicos Para Determinar Grado de Deshidratación

Porcentaje de Deshidratación	Hallazgos Físicos
< 5%	Ausencia de hallazgos clínicos en el examen físico.
5%	Pérdida de elasticidad cutánea, leve sequedad de las membranas mucosas.
7%	Retraso ligero o moderado en el retorno del pliegue cutáneo, sequedad de las membranas mucosas, retracción leve de los globos oculares, ligera taquicardia y presión del pulso normal.
10%	Retorno de pliegue cutáneo muy demarcado, sequedad de las membranas mucosas, taquicardia y presión del pulso disminuida.
12%	Retraso marcado en la retracción del pliegue cutáneo, sequedad de las membranas mucosas y shock.

Nota: Si la deshidratación ha conducido al shock hipovolémico o que el paciente haya empezado a estar en estado de shock por otro motivo la hipotensión generada por la hipovolemia o por la alteración en la distribución de la sangre y la acidosis a consecuencia de la hipoxia serán los principales desequilibrios a tratar mediante la fluidoterapia. *Fuente* (Moore & Murtaugh, 2001)

Existen 3 formas de reconocer la deshidratación: por medio del examen físico, anamnesis y hallazgos en los exámenes de laboratorio complementarios.

En la anamnesis, la obligación del médico veterinario es hacer una serie de preguntas al propietario de la mascota para orientar el diagnóstico, algunas de las preguntas tendrían que ver si ha presentado vómito o diarrea, con cantidad de ingesta de agua y si ha presentado hemorragias. En el examen físico se estima subjetivamente el porcentaje de deshidratación que va hasta 12% como se evidencia en la tabla número tres y el porcentaje varía según los siguientes parámetros, tiempo de llenado capilar prolongado, mucosas secas, pérdida de elasticidad cutánea, hundimiento ocular, signos de shock se evidencia pulso débil, FC aumentada, extremidades frías, hipotermia estado mental deprimido. Los resultados de laboratorio exponen un hematocrito alto, proteínas totales altas, densidad urinaria alta, urea y creatinina aumentadas (azotemia prerrenal) al ser analizados en conjunto con los hallazgos físicos y la anamnesis se corrobora deshidratación en el paciente (Muñoz Alonso, Montalván, García, Antonio, & Luque)

Evaluación de deshidratación

Se determina que existen diferentes tipos de pérdidas, una de ellas es la pérdida sensible que se caracteriza por las pérdidas que se dan a través del tracto urinario y gastrointestinal, por ende, es más sencillo cuantificarlas y detectarlas a su vez es crítico en los pacientes con vómito y diarrea.

Las pérdidas insensibles consisten en aquellas que no se pueden observar son normales en la actitud del paciente y se incluyen las pérdidas que se dan en la sudoración y la respiración.

Tipos de deshidratación

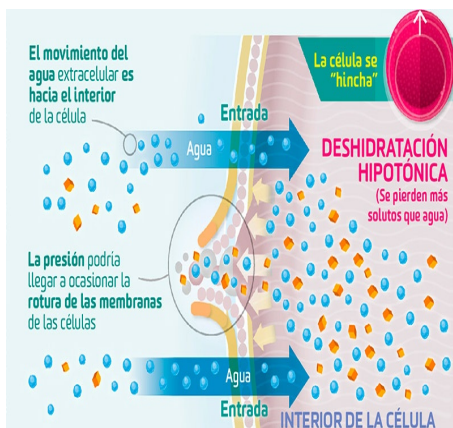
Gran parte de los pacientes atendidos de urgencia y con deshidratación presentan pérdidas de tipo isotónico. Las pérdidas gastrointestinales y urinarias de fluidos generan la pérdida de agua corporal y electrolitos, tales como el sodio (Na), potasio, cloro y bicarbonato. La cantidad y tipo de electrolitos implicados dependen de la enfermedad del paciente.

El tipo de deshidratación se clasifica de acuerdo a la tensión restante del cuerpo como por ejemplo una pérdida hipotónica genera una deshidratación hipertónica. (Tijaro Moreno, 2020)

Deshidratación hipotónica

Es producida por la concentración de elementos diluidos que es menor a la del plasma sanguíneo y viene definida por la reducción de la osmolaridad del contenido extracelular tras la pérdida de fluidos hipertónicos del organismo. En su mayoría se da a través de la orina, cuando los niveles de aldosterona no son suficientes conlleva a la pérdida de sodio. La aldosterona es responsable de la reabsorción de sodio y de la eliminación de potasio en los túbulos renales, por lo que su deficiencia se traduce en pérdidas significativas de sodio y retención de potasio. El elevado contenido en sodio de la orina la hace hipertónica en comparación con el contenido extracelular, y el contenido extracelular remanente resulta hipotónico en comparación con el animal sano. (Tijaro Moreno, 2020)

Figura 3 Imagen explicativa a nivel celular



Nota. Esquema explicativo de la deshidratación hipertónica a nivel celular. Fuente (¿QUÉ PASA CUANDO TE DESHIDRATAS?, 2020)

Deshidratación isotónica

Este tipo de deshidratación está caracterizada por la pérdida de fluidos corporales de agua y solutos en una proporción similar al contenido extracelular. Si la pérdida de fluidos corporales contiene agua y solutos en una proporción similar al CEC, la proporción de agua y solutos en el fluido extracelular no varía. Es decir, la osmolaridad del CEC permanecerá constante a pesar de reducirse el tamaño del mismo. (Torrente C. , 2011)

Deshidratación hipertónica

Es en la que ocurre una deshidratación global; en este proceso se pierde más agua que Na^+ ya que fundamentalmente el sodio se mantiene en valores mayores a 150 mmol/L, también se puede decir que es la pérdida de agua dentro de la célula que sale para compensar la alta concentración extracelular, por lo general producen hiponatremia y descenso en la osmolaridad plasmática. (Tijaro Moreno, 2020)

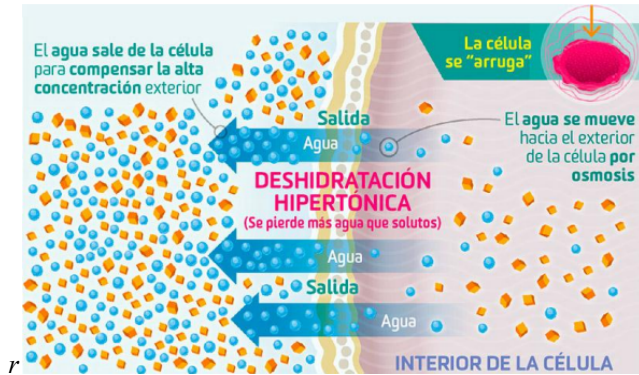


Figura 4 Imagen Explicativa a Nivel Célula

Tabla 4 Alteraciones y sus Principales Recomendaciones

Patología	Alteraciones Electrolíticas	Alteraciones Acido-base	Fluidoterapia Recomendada
Deshidratación Patología	Aumento de Na^+ y Cl^- Alteraciones Electrolíticas	Normal o acidosis metabólica leve Alteraciones Acido-base	Lactato Ringer Fluidoterapia Recomendada
Vómito	Pérdidas de K^+ Na^+ y Cl^-	Acidosis metabólica crónicas. Alcalosis metabólica sólo si vómitos gástricos puros por obstrucción pilórica.	1. LR + KCl 10-20 mEq/l 2. CNa 0,9% + KCl 10-20 mEq/l
Diarrea	Pérdida de K^+ , Na^+ , Cl^- y HCO_3^-	Acidosis metabólica	LR (o CNa 0,9%) + KCl 10-20 mEq/l ± $[\text{NaHCO}_3]**$
Shock hipovolémico		Acidosis metabólica	LR (o CNa 0,9%); CNa 7,5%; Coloides

Fuente Elaboración Propia

Volumen y Tasa de Administración

La velocidad de la infusión generalmente está determinada por el volumen a administrar, la vía que se eligió, la composición de fluidos y la condición del paciente. La administración de fluidos se puede realizar utilizando distintos equipos de infusión, existen los tradicionales como un goteo por gravedad o mediante equipos especiales y bombas de infusión volumétrica tradicionales de funcionamiento Peristáltico, que permiten administrar fluidos a un volumen constante. (Martinez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)

Cuando se determina el volumen de fluidos más apropiados y la tasa de administrar, el médico veterinario debe plantearse ciertas interrogantes, como si verdaderamente está el paciente hipovolémico, determinar si está el paciente deshidratado, Cuáles son sus requerimientos fisiológicos diarios del paciente y si hay pérdidas en curso, si hay, al responder estos cuestionamientos, se redirige a tres grandes componentes de la fluidoterapia. las fases de urgencias, mantenimiento y reemplazo que se describen más adelante.

En términos generales la velocidad se sugiere calcularla para no superar los 25-30 ml/kg/hora, pero cubriendo las necesidades totales del paciente a lo largo de las horas de perfusión. Acercarse a los 50 ml/kg/hora, particularmente si se mantiene la velocidad de goteo constante durante 1 a 3 horas, ya que podemos sobrecargar el compartimiento intravascular y producir un edema pulmonar. (Martínez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)

Cuando podemos planificar una fluidoterapia más prolongada y con menos condiciones de horario, dosis de 10ml/kg/hora son muy correctas y bien toleradas y podemos dejar al paciente desconectado a los fluidos breves periodos de tiempo para permitir ciertos descansos. A pacientes normovolémicos sometidos a anestesia, los cristaloides de sustitución, se administran a una velocidad de 5ml/kg/hora en las que se prevé una leve hemorragia y 10 a 15 ml/kg/hora en intervenciones con hemorragia moderada. (Martínez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)

El paciente se puede mantener con fluidoterapia a través de una bomba de perfusión controlada, para poder usar una velocidad constante de 2 a 3 ml/kg/hora durante 24 horas, pero siempre habrá que realizar una valoración de la bomba no podemos dejar pacientes muy delicados o comatosos sin conexión a los sistemas prácticamente en ningún momento. (Martínez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)

En términos generales se recomienda una tasa de administración de fluidos cristaloides de:

Tasas de mantenimiento: Perros: $132 \times PV(kg) \times 0,75 \times 0,2-6$ ml/kg/día

Pacientes pediátricos: 80-120 ml/kg/día (8-12 ml/100g) es razonable para cachorros jóvenes.

La tasa de shock con cristaloides para hipovolemia en caninos es hasta 80-90 ml/kg tasa de shock completa. Generalmente administrar rápidamente hasta $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{3}$ de dosis y reevaluar para percusión en un periodo de 20 minutos

Perros: hasta 80-90 ml/kg tasa de shock completa. Generalmente administrar rápidamente hasta $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{3}$ de dosis shock y reevaluar para percusión en un periodo de 20 minutos.

En el caso de que no se puede hospitalizar al animal y no se pueda realizar fluidoterapia continua, se deben ser repartidos de tres o cuatro tomas al día, lo que es conocido como sistema intermitente. En animales hospitalizados la administración se suele realizar de manera continua ya sea con bombas de infusión o con mi equipo con goteo manual normal o pediátrico dependiendo del tamaño del animal. En el cálculo y número de gotas por un minuto para un tiempo total de 24 horas se realizará mediante la siguiente fórmula:

$Gotas/minuto = Gotas/ml \times volumen \text{ calculando en ml } 60 \text{ minutos/h} \times 24 \text{ horas}$

Las gotas dependen del equipo de infusión pediátrico (1 ml = 60 gotas) o si es un equipo de infusión normal (1ml = 20 gotas).

En términos generales para los gatos y los perros pequeños utilizaremos un gotero pediátrico. (Martínez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020). Lo anterior quiere decir que principalmente se debe considerar la valoración del volumen circulatorio del paciente, continuamente se determina que para el restablecimiento del equilibrio entre el agua corporal y los electrolitos es de menor prioridad, por tal motivo se dividió en distintas fases la administración de los volúmenes de fluidos. (VARGAS, 2014)

Fases de fluidoterapia:

Fase de urgencias

Cuando el paciente ingresa inicialmente se debe valorar la volemia del mismo, e decir realizar la medición de los parámetros de presión venosa central y presión arterial; el volumen a administrar dependerá del peso del animal, y se deben utilizar soluciones cristaloides por hora en un valor similar al de la volemia que presenta, en caninos está determinado por 90 ml/kg. Los parámetros de los fluidos recomendados es el resultado de la división del volumen total a administrar en una hora, seguido de ello el médico debe realizar un monitoreo constante, es decir valoración física para determinar si los líquidos administrados están ejerciendo la correcta respuesta, debido a que si es óptima la respuesta los volúmenes serán ahora distribuidos en la siguiente fase.

Durante esta fase se prefiere el uso de cristaloides como primera línea de manejo (Cloruro de sodio o Lactato de Ringer), a menos de que se necesiten hemocomponentes como transfusiones de sangre, plasma o suero plaquetario; en el caso de la albúmina, esta podría ser eficaz en pacientes con sepsis, sin embargo, se debe tener precaución, ya que está contraindicado su uso en caso de traumatismo craneoencefálico, ya que esta puede aumentar la presión intracraneal (Tijero Moreno, 2020)

Las medidas del hematocrito, proteínas totales y densidad urinaria antes de empezar con la fluidoterapia y después de la misma sirve para comparar los valores ya que por consiguiente estarán disminuidos. Si estos parámetros como el Hto disminuye se debe considerar transfundir al paciente con sangre completa y si las proteínas disminuyen significativamente se puede utilizar plasma, albúmina, coloides artificiales o sangre completa. (Torrente C. , 2011)

Fase de reemplazo

Una vez el paciente está fuera de peligro sin signos evidentes de shock, se evalúa las necesidades del animal para devolverlo a su estado de normalidad, reemplazando las pérdidas continuas normales y las pérdidas continuas anormales es decir, aquellas pérdidas que no son únicamente fisiológicas, sino también las que incluyen vómitos, diarrea, quemaduras, inclusive secuestros

sanguíneos; aquellas, que no se pueden corregir con fluidos vía oral, por lo cual se deben utilizar generalmente soluciones isotónicas. (Tijaro Moreno, 2020)

Para esta fase se calcula el volumen de pérdidas asociada a la deshidratación, en donde se multiplica el peso del animal, por el porcentaje de deshidratación, el volumen arrojado busca reemplazar las pérdidas y devolver al paciente la volemia perdida. (Torrente C. , 2011)

Fase de mantenimiento

En la última fase los signos clínicos de shock y deshidratación deben estar ausentes, el volumen de mantenimiento está determinado por las pérdidas continuas de fluidos que sufre el organismo en condiciones normales. Estas pérdidas, como se ha explicado anteriormente, se dividen en sensibles e insensibles. El volumen de mantenimiento ha sido tradicionalmente estimado en torno a los 40 ml/kg/día (razas grandes) y 60 ml/kg/día (razas pequeñas). (Torrente C. , 2011)

Básicamente, durante la fase de mantenimiento se dispone de diferentes soluciones líquidas para la reposición hídrica y electrolítica que se acomode con las necesidades del paciente con el fin de mantener la homeostasis o volemia y de esa manera no permitir posibles alteraciones en la función renal. (Tijaro Moreno, 2020)

Fluidoterapia en Shock

El manejo para todo tipo de shock es la mejora de la perfusión y oxigenación de los tejidos. El pilar del tratamiento para shock hipovolémico y séptico es la expansión del volumen intravascular mediante la administración de líquidos, incluidos cristaloides, coloides y hemoderivados. (Mandell & King, 1998) Es una de las terapias mayormente utilizadas en la medicina veterinaria y se considera como un tratamiento básico, su efectividad se basa en que debe ser individualizada y ajustada para cada paciente y constantemente reevaluada y reformulada de acuerdo a los cambios en el estado hídrico, electrolítico y ácido-base del paciente. Las variaciones en cualquiera de estos tres componentes del paciente que se presente unitariamente hace consecuentemente que se alteren la otras dos, complicando así mismo el restablecimiento del equilibrio hídrico y la homeostasis. (Martínez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020). El shock se define como una patología asociada a determinados procesos, teniendo en común el estado de hipoperfusión e hipoxia tisular en diferentes órganos y sistemas, que generan lesiones celulares irreversibles, de no ser tratadas adecuadamente. El accionar médico debe ser inmediato en pacientes en estado de shock, una vez asegurada la correcta respiración del paciente, se deberá establecer una vía venosa para la administración de medicamentos y una correcta fluidoterapia Dependiendo del estado de shock, variará la concentración y solución de fluido para administrar.

Fluidos en cachorros

La fluidoterapia en el paciente neonatal y pediátrico puede restablecer la hidratación y la vascularización, así como corregir las alteraciones electrolíticas que puedan poner en peligro su vida. Los médicos deben ser conscientes de que las necesidades de líquidos en los pacientes pediátricos son mayores que las de los adultos y, en función de la estabilidad del paciente, se debe aplicar la vía de administración de líquidos adecuada (por ejemplo, oral, SC, IP, IO, IV) Los médicos deben ser conscientes de las limitaciones o posibles complicaciones de cada vía de administración y controlar adecuadamente a los pacientes para que mejoren. (Tijaro Moreno, 2020)

Los pacientes pediátricos de mayor tamaño tienen mayores necesidades de líquido que los pacientes adultos, pero también se sobrecargan más fácilmente de volumen debido a su pequeño tamaño y a las dificultades para monitorizar el volumen y el estado de hidratación. Al igual que con los animales adultos, la dosificación de líquidos en pediatría varía en función del objetivo, el tipo de líquido y la vía de administración. En general, los pacientes pediátricos tienen mayores necesidades de fluidos que los animales adultos, pero también es más fácil sobrecargar los de volumen debido a su pequeño tamaño y a las dificultades para controlar el volumen. (Mandell & King, 1998)

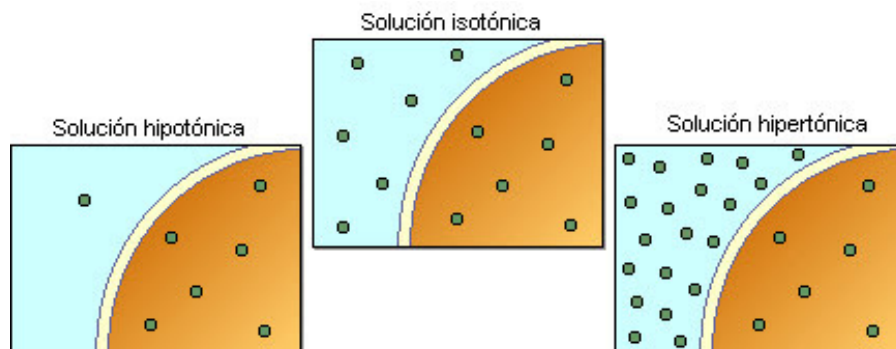
Para pacientes pediátricos con hipovolemia, la administración de fluido en un bolo inicial lento de (10 minutos) IV o IO a dosis de (3-4 ml/100 g) de peso vivo. Cachorros neonatos de (2-3 ml de 100 g) de peso vivo. La administración en dosis adicionales depende de los exámenes en serie. (Martínez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)), la tasa de mantenimiento en estos pacientes pediátricos es de 80-120 ml/kg/día (8-12 ml/100g) es razonable para cachorros jóvenes.

Figura 5 *Canino Cachorro con Catéter*



Nota. Catéter intraóseo colocado en el fémur de un cachorro de mezcla de Rottweiler para la administración rápida de fluidos cuando la cateterización intravenosa no era posible. *Fuente* (Tijaro Moreno, 2020)

Figura 6 Tipos de Soluciones



Nota. Distribución de las moléculas en los diferentes tipos de soluciones. *Fuente* (Montealegre & Lyons, 2021)

Soluciones Coloides

Los coloides son partículas de alto peso molecular que atraviesan con dificultad las membranas capilares, de forma que son capaces de aumentar la presión oncótica plasmática y retener agua en el espacio intravascular. Producen efectos hemodinámicos más rápidos y sostenidos que los cristaloides, precisando menos volumen que las soluciones cristaloides. Sin embargo, estos efectos parecen depender del contexto clínico, en sujetos hipovolémicos con presión capilar baja, la albúmina y los coloides sintéticos no tendrían ninguna ventaja hemodinámica sobre los cristaloides. Los coloides se dividen a su vez en sintéticos (gelatinas, almidones y dextrans) y naturales (albúmina). (Cristaloides y coloides en la reanimación del paciente crítico, 2015)

Los coloides expanden mejor el aparato circulatorio, pues son retenidos dentro del lecho vascular mayor tiempo que los cristaloides y el incremento del volumen circulante está en proporción con el volumen infundido, mientras que los cristaloides abandonan rápidamente el espacio vascular y sólo permanecen en aproximadamente 1/3 y 1/4 del volumen infundido. A pesar de esto, no existe evidencia en la disminución de la mortalidad con el uso de los coloides. (Mario Mic Gomez, 2006)

La administración de coloides sintéticos se administra en perros en bolos de 2-5 ml/por 15 a 20 minutos y reevaluar la perfusión dar hasta 20 ml/kg total. La efectividad del tratamiento de bolos de fluidos resulta en un incremento de la presión sanguínea, aunque la frecuencia cardíaca no disminuyó como se esperaba. No obstante, los perros con normalización y presión sanguínea y la primera hora con fluidos de urgencias fueron más propensos a la alta médica en aquellos que permanecieron hipotensos. La mayoría respondió con fluidos cristaloides isotónicos de resucitación. (Martinez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)

Dextranos

Son una mezcla de polímeros de glucosa obtenidos mediante síntesis bacteriana; están disponibles en 2 soluciones, dextrano 40 (peso molecular medio 40.000Da) y dextrano 70 (peso molecular medio 70.000Da). Se asocian con una incidencia considerable de efectos secundarios, tales como reacciones alérgicas, fracaso renal o diátesis hemorrágica, y prácticamente han caído en desuso en los últimos años, Su eliminación es renal, siendo dependiente del tamaño de la molécula. Deben ser administrados junto a cristaloides. La dosis recomendada es inferior a 20 ml/kg. (Cristaloides y coloides en la reanimación del paciente crítico, 2015)

Gelatinas

Son polipéptidos obtenidos por desintegración del colágeno bovino, existen 2 formulaciones de gelatina, poligelina (gelatina unida por puentes de urea) y gelatina succinilada, estas 2 formulaciones se diferencian no solo por las características químicas, sino también por su capacidad de expansión, composición electrolítica y episodios adversos. con un peso molecular medio entre 24.500 y 35.000 daltons, aunque su polidispersión oscila entre 15.000 y 90.000, y son eliminadas rápidamente por la filtración glomerular. Tienen mayor poder expansor que la albúmina, pero sólo se mantiene entre 2 y 3 horas; su capacidad expansora está entre el 70 y el 80% del volumen perfundido, y se pierde alrededor del 60% del volumen en las primeras 24 horas. (Cristaloides y coloides en la reanimación del paciente crítico, 2015)

Hidroxietilalmidón

Consiste en polímeros formados por polisacáridos naturales modificados. Se obtiene a partir del almidón de maíz o patata, mediante la sustitución de los grupos hidroxilos por grupos hidroxietiléter en las moléculas de glucosa de la amilopectina. Hay 2 características fisicoquímicas de interés que nos orientan sobre el comportamiento en el organismo de los HES, el primero es el peso molecular y el grado de hidroxilación, que se mide por el índice de sustitución molar. El índice de sustitución molar está determinado por el número de unidades de glucosa hidroxietiladas dividido por las unidades de glucosa presentes. A mayor número de unidades hidroxietiladas, mayor es el grado de sustitución y mayor la vida media de la molécula en el plasma. (Cristaloides y coloides en la reanimación del paciente crítico, 2015)

Naturales:

Albúmina

Es el coloide natural por excelencia. Es una proteína sintetizada por el hígado, con un peso molecular entre 66.000 y 69.000 daltons, y que genera el 80% de la presión oncótica del plasma. Produce gran expansión del volumen plasmático de forma rápida. Tiene una vida media de 4-16 horas y carece de factores de coagulación. (VARGAS, 2014)

Cuando se administren los coloides se deben tener en cuenta los siguientes puntos para una administración indicada:

- La dosis máxima diaria no debe superar los 20 ml/kg.
- No se debe emplear en pacientes con insuficiencia renal aguda.
- Evitar administrar en pacientes con coagulopatías.

Soluciones cristaloides

Son soluciones compuestas por agua, electrólitos y/o azúcares en diferentes proporciones. Permanecen transitoriamente en el espacio intravascular, de forma que al cabo de 15 minutos sólo queda el 50% del cristaloides perfundido. En función de su osmolaridad respecto al plasma, se clasifican en isotónicas, hipotónicas o hipertónicas.

Un aspecto a considerar es que en el caso de que se empleen coloides y cristaloides, la dosis de cristaloides debe ser de 40 - 50 % en la mayoría de casos de hipovolemia, sin embargo, si los cristaloides son usados para la hipovolemia, los coloides deben usarse cuando no hay mejoras en los parámetros de perfusión aproximadamente $\frac{1}{2}$ de un bolo de shock. Tal es el caso del paciente traumatizado, donde los fluidos cristaloides son efectivos para resucitación, pero puede necesitar ser combinado con o reemplazado por fluidos coloides en ciertas situaciones clínicas. (Martínez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)

Soluciones cristaloides isotónicos

Permiten la reposición de la volemia, aunque se precisan grandes cantidades debido a la difusión libre del líquido hacia el intersticio. Se calcula que ha de reponerse entre 3 a 4 veces el volumen perdido para lograr su reposición. (Jensen) Presentan un alto índice de eliminación y se puede estimar que, en voluntarios sanos, a los 60 minutos de la administración permanece solo el 20% del volumen infundido en el espacio intravascular. (Cristaloides y coloides en la reanimación del paciente crítico, 2015)

Suero fisiológico (salino, al 0,9%). Es el cristaloides más utilizado, es ligeramente hipertónico respecto al plasma y levemente ácido. No diluye en exceso los factores de la coagulación, plaquetas y proteínas. Si se utilizan excesivas cantidades, el Cl⁻ desplaza a los bicarbonatos dando lugar a una acidosis hiperclorémica, lo que permite que sea un fluido adecuado para el tratamiento de la alcalosis hipoclorémica (como sucede en las quemaduras extensas). Se utiliza primordialmente para expandir el volumen extracelular. (Torrente C. , 2011) para reponer líquidos y electrolitos especialmente en situaciones de pérdidas importantes de cloro : sodio es 1:1 mientras que en el líquido extracelular es de. Se requiere infundir de 3-4 veces el volumen de pérdidas calculado para normalizar parámetros, su administración en exceso puede dar lugar a edemas y acidosis hiperclorémica por lo que no se indica de cardiopatías ni hipertensos. (Muñoz Alonso, Montalván, García, Antonio, & Luque) Ringer lactato (RL) Es un fluido cristaloides de reemplazo equilibrado adecuado para el tratamiento de la acidosis metabólica moderada, ya que el lactato se metaboliza en el hígado y se transforma en bicarbonato. No hay contraindicación si el paciente presenta acidosis láctica, porque el lactato de esta solución no contribuye de forma significativa a dicha acidosis. (Torrente C. , 2011)

La solución de Ringer (SR) es similar al suero fisiológico, salvo que parte del sodio es sustituido por calcio y potasio. Está indicada especialmente para pérdidas electrolíticas con depleción del espacio extravascular. (Torrente C. , 2011)

Soluciones cristaloides hipertónicos

Al aumentar la concentración de sodio en el espacio intravascular se produce un movimiento del agua desde los espacios intersticial e intracelular hacia el intravascular, precisando menor volumen de perfusión que el fisiológico. El efecto expansor es de 4-7 veces el volumen administrado, aunque de corta duración (< 1 hora). Para prolongarla se añaden coloides (almidones HEA 0,5 al 6%), fórmulas que prolongan la acción del suero salino hipertónico hasta las 7-8 horas. La dosis recomendada es de 4 ml/kg, en dosis única, pudiendo repetirse en situaciones especiales; se administra en bolos i.v. que pasan en unos 10 minutos. (Tijero Moreno, 2020)

Solución hipertónica salina NaCl 7,5%. Esta solución puede resultar extremadamente útil cuando se requiere una expansión del volumen intravascular muy rápida, se maneja a una dosis de 4-7 ml/kg en perro, se caracteriza por el desplazamiento del líquido corporal desde el CIC, gracias a la expansión del CEC, Por ello, aunque sus efectos expansores son importantes, éstos son de corta duración, decayendo a los 30 minutos de finalizar la infusión. (Torrente C. , 2011)

La solución salina hipertónica del (3% o 7%), está contraindicado con deshidratación, hiponatremia o enfermedad pulmonar. El sodio sérico sódico 3 días o más dependiendo de la dosis usada puede ser útil cuando se necesitan grandes volúmenes para pérdida de fluido intravascular en un perro grande. (Martínez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020). La solución salina hipertónica debe ser usada en coloides enseguida con cristaloides, en caninos de 4 a 6 ml/kg IV lento, como un bolo rápido puede causar bradicardia e hipotensión.

Tabla 5 Soluciones Cristaloides Isotónicas

Fluido	pH	Na+	Cl-	K+	Ca+	Mg	Buffer
NaCl 0.9%	5.0 - 5.5	154	154	0	0	0	NO
Ringer lactato	6.5	130	109	4	3	0	Lactato
Normosol R	5.5 - 7.0	140	98	5	0	3	Gluconato
Plasmalyte - A	7.0 - 7.4	140	98	5	0	3	Gluconato

Nota: Propiedades de las soluciones cristaloides isotónicas comúnmente administradas. *Fuente* (Muñoz Alonso, Montalván, García, Antonio, & Luque)

Figura 7 Tipos de Fluidos y Ejemplos

Fluid type / Tipo de fluido	Examples / Ejemplos
Isotonic crystalloids /replacement Cristaloides isotónicos/reemplazo	NaCl 0.9 % Normosol-R Plasma-Lyte Lactated Ringer's Solution
Hypotonic crystalloids / maintenance Cristaloides hipotónicos/mantenimiento	NaCl 0.45 c% (with or without dextrose) Dextrose 5% Normosol-M in dextrose 5 % Plasma-Lyte M in dextrose 5 %
Hypertonic saline Solución salina hipertónica	NaCl 7 %
Coloides	Plasma (PFC, PC) Hidroxietilalmidones

Nota. Cada tipo de fluido tiene un producto adecuado para utilizar. *Fuente* (Martinez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)

Vías de Administración con Fluidos

Los animales que requieren una corrección rápida de afecciones potencialmente mortales, como el shock hipovolémico, se benefician de la rápida expansión del volumen intravascular que se puede lograr con líquidos intravenosos. Por otro lado, las vías de suministro de líquidos no intravenosos, que se caracterizan por velocidades de absorción más lentas, puede ser suficiente en pacientes estables para satisfacer las necesidades de mantenimiento de líquidos, tratar grados menores de deshidratación o mantenerse al día con pérdidas anormales en curso, se debe tener previo conocimiento de que un animal está compuesto en promedio por un 60% de agua, el agua en el organismo se distribuye en 3 compartimientos; el medio intravascular, espacio intersticial y el espacio intracelular con 5%, 15% y 40% respectivamente.

Las presiones encargadas de regular los movimientos de los fluidos son la presión hidrostática, presión oncótica y la osmolaridad, más conocido como fuerzas de Starling, estas fuerzas tienden a ser autolimitadas, amortiguan cualquier cambio en la tasa de filtración que puede surgir como consecuencia de fuerzas intravasculares alteradas, por ejemplo, una caída en la presión hidrostática capilar que conduce a absorción transitoria de líquidos o aumento de la presión hidrostática capilar causando una mayor filtración, el movimiento de los fluidos no solo depende de la sumatoria de las fuerzas de Starling sino que también de la permeabilidad de la membrana capilar (agua y proteínas), todo esto con la finalidad de mantener un equilibrio hídrico o la hidratación normal de cada individuo que depende de las entradas y pérdidas. (Tijaro Moreno, 2020)

Cuando se habla de entradas, se hace referencia a la ingesta de agua, alimentos y agua metabólica, en cuanto a las pérdidas, estas pueden ser sensibles o insensibles y corresponden a pérdidas urinarias, gastrointestinales, respiratorias, cutáneas o de tercer espacio. (Muñoz Alonso, Montalván, García, Antonio, & Luque)

Se pueden considerar los líquidos subcutáneos o enterales en pacientes de animales pequeños con déficit de líquidos de leve a moderado. En comparación con la administración de líquidos por vía intravenosa, existe un límite inferior para la cantidad de líquido que se puede administrar por estas vías. En presencia de deshidratación e hipovolemia severa, evite la reposición de líquidos por vía subcutánea debido a la posibilidad de una disminución de la absorción resultante de la vasoconstricción periférica. (Nathan Person, 2021)

Cuando se necesitan mayores volúmenes de líquido, pero no se puede obtener un acceso venoso, una problemática común en muchos animales pediátricos, se puede considerar la colocación de un catéter intraóseo. A pesar del aumento de la resistencia al flujo en comparación con la infusión intravenosa, aún se pueden lograr velocidades de administración de líquidos razonablemente altas con la administración intramedular. La tasa de suministro de líquido dependiente de la gravedad fue mayor en el fémur y el húmero en comparación con la tibia y el ilion en un estudio cadavérico canino. (Nathan Person, 2021)

Cuando la ingesta oral voluntaria es insuficiente o indeseable, los líquidos pueden administrarse rápida y económicamente por sonda nasogástrica a caballos y rumiantes para tratar la deshidratación leve a moderada. En algunos casos, los métodos

parenterales pueden ser preferidos en los camélidos para reducir el estrés. Al igual que con las especies de animales de compañía, se prefieren los líquidos por vía intravenosa cuando hay una deshidratación grave debido al potencial de absorción intestinal reducida resultante de la hipoperfusión. (Nathan Person, 2021)

En pacientes caninos y felinos se han utilizado diversas rutas para la administración de fluidos pero hoy se sabe que la elección de la vía de administración de líquidos terapéuticos va a depender de la gravedad y la duración del trastorno clínico, por esa razón, en términos generales la primera ruta o vía de elección para suministrar líquidos al organismo es la vía oral, sin embargo, cuando la homeostasis se rompe, el sistema digestivo se encuentra alterado y por ende no es viable, se cuenta con otras vías de acceso que pueden garantizar el ingreso de líquidos al organismo. Las otras rutas de administración de líquidos de elección son la intravenosa, subcutánea y por último la intraósea o medular.

(Torrente C. , s.f.)

Vía oral: Es la ruta más segura para pacientes normohidratados o para corregir deshidrataciones leves o moderadas en animales que pueden llevar a cabo ingestión voluntaria, forzada con sonda nasogástrica. Esta vía está contraindicada ante la presencia de vómitos, enfermedades esofágicas, neumonía por aspiración, pérdidas de líquido agudas o extensas. No se deben administrar líquidos por vía al presentar hipovolemia ya que es recomendada como tratamiento en paciente pediátrico con deshidratación de leve a moderada. (Martinez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)

Vía intravenosa

La administración intravenosa es la vía de elección para la fluidoterapia y sus efectos son inmediatos. La IV de preferencia en los recién nacidos para la reanimación intensiva y la recuperación del volumen intravascular vascular debido a que cuando hay deficiencia de perfusión. En general se utiliza para corregir la hipovolemia y la deshidratación moderada grave. Esta vía se emplea con la colocación de catéteres intravenosos donde pueden administrarse cristaloides (isotónicos hipertónicos, hipotónicos), coloides y productos sanguíneos. Si se eligió la vía IV los catéteres centrales se coloca cuando se deben suministrar soluciones con osmolaridad alta (>700 mOsm/l) esto se hace para evitar la flebitis y/o trombosis de las venas periféricas a causa de la alta osmolaridad. (Martinez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)

Figura 8 Canino con Vía Endovenosa



Nota. Vía intravenosa (vena cefálica) en paciente canino. Fuente (Terrón, 2020)

Vía Subcutánea

Esta vía no es adecuada para pacientes hipovolémicos con vasoconstricción periférica dado que reduce ampliamente la absorción. Pero puede ser suficiente para deshidratación leve. La selección de pacientes incluye aquellos que no pueden hospitalizarse y a los que presentan trastornos autolimitantes.

Pueden administrar grandes volúmenes de líquido fácilmente en varios sitios no excediendo los 10-20ml/kg de fluido por sitio de inyección, así que no puede satisfacer las necesidades diarias de la mayoría de los pacientes y baja probabilidad de sobrehidratarse, pero tiene la desventaja de absorción lenta y limitaciones por la desventaja por el tipo de fluido administrado ya que es una ruta reservada a fluidos cristaloides isotónicos (Normosol-R, lactato Ringer, o NaCL 0.9%). En general los fluidos administrados por esta vía no deben contener dextrosa (puede producir necrosis séptica de la piel y formación de abscesos). (Martinez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)

Figura 9 Vía Administración Subcutánea



Fuente (Tijaro Moreno, 2020)

Vía intraperitoneal

Se utiliza en forma ocasional para situaciones de emergencia en cachorros muy pequeños gatitos, es más rápida a la vía subcutánea en absorción. En pacientes pediátricos el calostro, la sangre completa o líquidos cristaloides pueden administrarse por vía intraperitoneal. La absorción de fluidos IP es lenta respecto a la vía intravenosa, y no debe usarse en pacientes muy deshidratados. Las soluciones de dextrosa hipertónica no deben administrarse por esta vía especialmente en recién nacidos deshidratados, porque el líquido sale del espacio intravascular al intersticio y entra en la cavidad abdominal. La administración de líquidos a temperatura fisiológica por esta vía puede ser un método útil para tratar la hipotermia y aumentar la temperatura corporal central. (Martinez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)

Figura 10 Vía de Administración Intraperitoneal

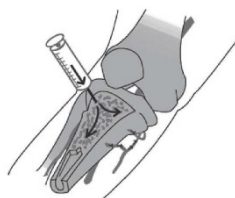


Fuente (Tijaro Moreno, 2020)

Vía intraósea o medular

Esta vía es considerada de excelente absorción, casi comparable a la vía intravenosa. Indicada en recién nacidos de pequeño tamaño y que se realiza frecuentemente en la fosa del trocánter del fémur. Si el acceso venoso no se consigue inmediatamente, la ruta intraósea puede ser usada hasta que se logre el acceso vascular. Todos los líquidos pueden administrarse por vía intravenosa cómo (sangre, solución de electrolitos equilibrada, glucosa) también puede administrarse por vía intraósea en algunos casos, el catéter intraóseo puede mantenerse en un sitio con un vendaje para administrar fluidoterapia continua de apoyo. Sin embargo, cuando el animal ya está más activo, es más fácil que la aguja se salga del sitio y debe suspenderse la fluidoterapia intraósea por lo que se recomienda que las agujas se mantengan colocadas máximo 24 horas. (Martinez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)

Figura 11 Vía Intraósea en Fémur



Fuente (Klaas A. Haortholt, 2010)

DISCUSIÓN

El estado de hidratación es una medida del contenido del fluido intersticial y está determinado por la evaluación de la elasticidad cutánea, humedad de las mucosas, y posibilidad y posiblemente enoftalmos. El estado del volumen es una medida de la perfusión tisular y es inicialmente evaluada por la frecuencia cardíaca, tiempo de llenado capilar, color de las mucosas, y presión sanguínea. Los animales hipovolémicos comúnmente tienen tiempo de relleno capilar prolongado, tienden a tener mucosas pálidas y frecuentemente hipotensos; mientras los perros pueden presentar taquicardia, la mayoría de los gatos tienen frecuencias cardíacas normales o bradicardia. Si la hipovolemia es severa, se puede observar obnubilación, pulso periférico débil y falta de distensión venosa cuando las venas se ocuyen. La hipovolemia puede coexistir con la deshidratación, pero si se tiene que restablecer el volumen antes de hidratar. No se debe tratar la hipovolemia determinando el estado de hidratación del paciente y calculando el (% de hidratación y peso vivo) la administración de fluidos por las próximas 6-12 horas. El tratamiento de hipovolemia debe finalizar dentro de 1-2 horas de presentarse en el hospital. La resucitación requiere grandes volúmenes de fluidos administrados rápidamente por vía endovenosa (conocidos como dosis del shock). No discriminar el uso de los términos de deshidratación e hipovolemia trae riesgo de confusión y errores terapéuticos. (Martinez Llanos & Quiñones Alfonso, 2020)

La fluidoterapia intravenosa constituye una de las medidas terapéuticas más importantes y frecuentemente utilizadas en Medicina de Urgencias y Emergencias. Su objetivo primordial consiste en la corrección del equilibrio hidroelectrolítico alterado, hecho habitual en pacientes críticos. (Muñoz Alonso, Montalván, García, Antonio, & Luque) de acuerdo a lo evidenciado en la literatura si se hace evidente que este procedimiento se realiza con una alta frecuencia en la clínica veterinaria.

A pesar de que existe una gran cantidad de estudios y artículos a propósito de este tema altamente debatido, aún no se puede alcanzar un acuerdo universal que establezca un protocolo fijo que deba seguirse para la gran mayoría de pacientes con shock hipovolémico, es muy importante resaltar que en cada clínica de urgencias el personal a cargo maneja al paciente de acuerdo a su criterio médico y experiencia y no a un documento establecido que se deba seguir rigurosamente. (Torrente C. , 2011)

El índice de choque es un parámetro del paciente fácil y no invasivo que es más alto en los perros que se consideran en estado de shock que los perros sanos y los perros que se presentan como emergencias, pero no se considera que estén en estado de shock. La medición del índice puede tener algún beneficio en la evaluación clínica de pacientes de emergencia. Para determinar un intervalo de referencia para el índice de choque (SI) se establece que frecuencia cardíaca (FC) / presión arterial sistólica (PAS). (Adam E Porter, 2013). Es de carácter primordial conocer que se deben tomar en cuenta los valores de FC y PAS para determinar el estado de shock en el que se encuentra el animal.

Los pacientes con sepsis suelen presentar hipotensión, que puede ser secundaria a hipovolemia relativa por vasodilatación, hipovolemia absoluta por pérdidas gastrointestinales o renales o disfunción miocárdica. La fluidoterapia se considera clave vital del tratamiento de la sepsis, además de los antimicrobianos, el control de la fuente y, con frecuencia, los vasopresores. La complejidad del proceso de la enfermedad combinada con la variación en la gravedad y presentación de la enfermedad ha dificultado la formulación de pautas que se aplican a todos los pacientes y, desde el punto de vista clínico, a menudo es un desafío determinar la cantidad de líquido que se debe administrar. (Montealegre & Lyons, 2021) La relación entre los pacientes con sepsis y los pacientes con hipovolemia es muy estrecha debido a ciertas similitudes en las alteraciones presentadas en el organismo.

CONCLUSIONES

El correcto abordaje del paciente y su respectiva valoración son el primer paso más significativo ya que dependiendo de los hallazgos encontrados se determinan el procedimiento más óptimo para el paciente.

Es importante en el momento de presentar un shock hipovolémico, verificar en qué fase se encuentra con ayuda de una buena anamnesis, examen clínico y exámenes de laboratorio para así actuar de forma ligera puesto que el shock es una patología tiempo-dependiente.

La fluidoterapia es importante para lograr estabilizar al paciente cuando presenta deshidratación o shock hipovolémico ya que si no se usan los fluidos adecuados para cubrir las necesidades del paciente puede generar un daño mayor. También es muy importante que el personal que realice esta labor conozca de todos los tipos de fluidos para que la fluidoterapia sea eficaz.

Se puede concluir que los manejos de fluidoterapia se deben individualizar para cada paciente de acuerdo a la necesidad, determinando si existe o no evidencia de hipoperfusión, vasoplejía, hipoalbuminemia o disfunción cardíaca.

Es de vital valor resaltar que se debe mantener un suministro adecuado de oxígeno en los tejidos y un aspecto para evitarlo es el correcto monitoreo de la hipoperfusión en el paciente.

Cuando se decide administrar fluidos un objetivo de estos es brindar al paciente la menor cantidad de fluidos posibles para que alcance un punto normal de la terapia infundida.

BIBLIOGRAFIA

- Adam E Porter, E. R. (sep - oct de 2013). *valuation of the shock index in dogs presenting as emergencias*. Obtenido de J Vet Emerg Crit Care: 10.1111/vec.12076. Epub 2013 Jul 15
- Arana, M. (27 de 02 de 2017). *ExpertoAnimal*. Obtenido de ¿Cómo dar medicina líquida a un perro?: <https://www.expertoanimal.com/como-dar-medicina-liquida-a-un-perro-22420.html>
- Cristaloides y coloides en la reanimación del paciente crítico. (junio-julio de 2015). *Medicina intensiva*, 39(5), 303-315. Recuperado el 04 de 10 de 2021, de <https://www.medintensiva.org/es-cristaloides-coloides-reanimacion-del-paciente-articulo-S021056911400285X>
- Davis, H. (2013). *Fluid Therapy Guidelines for Dog and Cat*. Recuperado el 25 de 08 de 2021, de VETERINARY PRACTICE GUIDELINES, 49, 149–159. Pubmed. DOI 10.5326/JAAHA-MS-5868
- Jensen, M. (2017). SHOCK HIPOVOLÉMICO: LOS 10 MANDAMIENTOS. Recuperado el 16 de 08 de 2021, de Jornadas veterinarias: <https://jornadasveterinarias.com/wp-content/uploads/2017/02/Jensen-shock-hipovole%CC%81mico.pdf>
- Jessica Morgan, W. w. (2018). Anesthesia-Associated Relative Hypovolemia: Mechanisms, Monitoring, and Treatment Considerations. *National Library of Medicine National Institutes of Health*. Obtenido de National Library of Medicine National Institutes of Health.
- Jessica Noel- Morgan, W. W. (2018). Anesthesia-Associated Relative Hypovolemia: Mechanisms, Monitoring, and Treatment Considerations. *National Library of Medicine National Institutes of Health*.
- Klaas A. Haortholt, E. M. (2010). Dispositivos de acceso intraóseo: un ensayo clínico efectuado con asignación aleatoria y control para la comparación de 3 dispositivos de acceso intraóseo. *Prehospital Emergency Care*, 187- 197.
- Mandell, D. C., & King, L. G. (Mayo de 1998). Fluid Therapy in Shock. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 28(3), 623-644. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195561698500599>
- Maria Isal Liviano. (2006). *Shock hipovolemico. Consideraciones fisiopatologicas*. Obtenido de Revista Médica Electrónica: Revista Médica Electrónica
- Mario Mic Gomez. (2006). *Fluidoterapia de reanimación en pacientes con trauma grave. ¿Necesita cambiarse?* Obtenido de Revista Cubana de Cirugía: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932006000300013
- Martinez Llanos, Y., & Quiñones Alfonso, Y. (2020). Elementos basicos de fluidoterapia en animales de compañía. *Revistas UNAH*, 18(2), No reporta. Obtenido de <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/ACUNAH/article/view/1383>
- Montealegre, F., & Lyons, B. M. (25 de 04 de 2021). Fluid Therapy in Dogs and Cats With Sepsis. *frontiers in veterinary science*, 8(622127). Recuperado el 8 de 11 de 2021, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7947228/>
- Moore, K. E., & Murtaugh, R. J. (11 de 2001). PATHOPHYSIOLOGIC CHARACTERISTICS OF HYPOVOLEMIC SHOCK. *CRITICAL CARE: CARDIOVASCULAR FOCUS*, 31(6).
- Muñoz Alonso, M. Á., Montalván, L. J., García, A. P., Antonio, G. B., & Luque, A. G. (s.f.). FLUIDOTERAPIA INTRAVENOSA EN URGENCIAS Y EMERGENCIAS. Malaga, España. Recuperado el 3 de 10 de 2021, de <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/fluido.pdf>
- Nathan Person, D. C. (15 de 06 de 2021). Terms, Definitions, Nomenclature, and Routes of Fluid Administration. *frontiers in veterinary science*, 7(591218), 1-13. Recuperado el 15 de 10 de 2021, de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.591218/full>
- Terrón, E. (04 de 12 de 2020). *misanimales*. Obtenido de La terapia intravenosa en mascotas y sus posibles complicaciones: <https://misanimales.com/terapia-intravenosa-mascotas-complicaciones/>
- Tijaro Moreno, I. L. (10 de 2020). Fluidoterapia en el manejo de urgencias en pequeños animales. *Reposito*. Bogota, Bogota, Colombia. Recuperado el 11 de 09 de 2021, de Repositorio: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/3729/Monografia%20Fluidoterapia%20Ivette%20Tijaro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Torrente, C. (2011). *Medicina de urgencias en pequeños animales* (Tomo I ed.). Zaragoza: SERVET. Recuperado el 12 de 10 de 2021, de <https://store.grupoasis.com/es/animales-de-compania/89-medicina-de-urgencia-en-pequenos-animales-tomo-i.html>
- Torrente, C. (s.f.). *Medicina de urgencias en pequeños animales*. Obtenido de SERVET: <https://store.grupoasis.com/es/animales-de-compania/89-medicina-de-urgencia-en-pequenos-animales-tomo-i.html>
- VARGAS, M. E. (2014). *USO DE CRISTALOIDES Y/O COLOIDES PARA EL MANEJO ADECUADO DEL SHOCK HIPOVOLÉMICO*. Recuperado el 12 de 09 de 2021, de https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/2073/SHOCK_HIPOVOLEMICO.pdf;jsessionid=5C2C73F876A732818A069CD183ED1837?sequence=2

Obstrucción intestinal por síndrome de pica en caninos y su manejo en urgencias

Intestinal obstruction due to pica syndrome in canines and its management in the emergency room

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

Correo-e: j.sanchez@cen.edu.co

Resumen: Esta investigación se realizó a base de una recopilación de datos por medio de una matriz condensada para mantener un orden en los documentos y posteriormente darle un orden de importancia según sus resultados y el valor que aportaran a la presente investigación.

En urgencias clínicas es cotidiano encontrar que algunos caninos sin importar el rango de edad en la que se encuentren consuman sustancias no nutritivas y/o cuerpos extraños. Este comportamiento generalmente suele presentarse por dietas no balanceadas o por conductas negativas. Entre las causas más relevantes se encuentran el estrés y ansiedad que finalmente se tornan a un trastorno alimentario denominado "Síndrome pica".

Más allá de que se origine por parte nutricional y anímica, puede llegar a ocasionar obstrucciones intestinales los cuales conllevan posteriormente a vómitos y diarreas. Sin embargo si esto se prolonga, como consecuencia se origina una deshidratación el cual, si no se corrige rápidamente, compromete la vida del paciente.

Ante un paciente obstruido se debe tener como prioridad estabilizar al paciente antes de incidir quirúrgicamente sobre él, esto con el fin de disminuir el porcentaje de mortalidad en medio de la cirugía.

Palabras clave: pica, obstrucción intestinal, comportamiento, cuerpo extraño, urgencias.

Abstrac This research was carried out on the basis of data collection by means of a condensed matrix in order to maintain an order in the documents and subsequently give them an order of importance according to their results and the value they contribute to this research.

In clinical emergencies it is common to find that some canines, regardless of their age range, consume non-nutritive substances and/or foreign bodies. This behavior is usually due to unbalanced diets or negative behaviors. Among the most relevant causes are stress and anxiety that eventually turn into an eating disorder called "pica syndrome".

Beyond its nutritional and emotional origins, it can cause intestinal obstructions which later lead to vomiting and diarrhea. However, if this is prolonged, the consequence is dehydration which, if not corrected quickly, compromises the patient's life. In the case of an obstructed patient, the priority should be to stabilize the patient before surgical intervention in order to reduce the mortality rate during surgery.

Keywords: pica, intestinal obstruction, behavior, foreign body, emergencies.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de pica abarca un conjunto de signos y síntomas que pueden tener tanto un origen de tipo conductual o patológico, los cuales conducen al deseo de consumir sustancias como heces, madera, hierba, juguetes o toda aquella que no le aporte algún valor nutricional al individuo (Padilla & de la Torre, 2006). La palabra pica se atribuye al consumo de sustancias que no son comestibles, la presentación de este síndrome no necesariamente se origina a partir de una enfermedad secundaria, también se han presentado casos que derivan al estrés, la ansiedad y la gestación, sin embargo no se descarta su presentación en animales con deficiencias nutricionales a causa de la anemia y desnutrición. Entre los signos de este trastorno encontramos el consumo de distintos objetos de forma compulsiva que conllevan a vómitos, dolor abdominal, diarrea y en consecuencia la deshidratación (Padilla & de la Torre, 2006).

La ingesta de estas sustancias conlleva a descontroles metabólicos y electrolíticos los cuales empeoran el estado de salud del individuo puesto que los desórdenes metabólicos cambian y alteran la biocompatibilidad de los micronutrientes, toxinas y patógenos (Orozco, Cortez, Marquez & Nuñez, 2019).

La obstrucción intestinal abarca a todo aquello que genere una detención y anormalidad en el tránsito intestinal de forma continua y persistente en alguna parte del estómago, el intestino delgado o el intestino grueso (Clavijo, 2018). Las obstrucciones intestinales son bastante frecuentes siendo la ingestión de cuerpos extraños aproximadamente el 80% de las causas más comunes por las que llegan pacientes obstruidos a la clínica diaria (Mullen, Regier, Ellison, 2020).

Es normal encontrar que la mayoría de los propietarios evidencian que sus mascotas ingirieron algún cuerpo extraño cuando están jugando con ellos o porque a la final se desapareció un objeto, siendo así, al diagnosticar un cuerpo extraño hay que basarse principalmente en que antecedentes presenta el paciente, la evaluación clínica que se le realiza y los procedimientos clínicos propuestos sin olvidar las pruebas complementarias si se llega a sospechar de que hay una obstrucción intestinal (Hernández, 2010).

Hay que tener en cuenta que el examen clínico muchas veces resulta ser inespecífico al momento de empezar a descartar posibles diagnósticos presuntivos, ya que el paciente puede tener sus constantes fisiológicas normales o estar deshidratado y no se podrá asociar la sintomatología presentada con esta patología, además, al momento de realizar la palpación abdominal se dificulta palpar el cuerpo extraño cuando está ubicado en el estómago y este no se encuentra distendido. Por eso es importante siempre tener presente las ayudas diagnósticas principales como: Ecografía, radiografía, entre otras (Hernández, 2010).

En animales menores de un año las obstrucciones intestinales son más comunes de lo que parecen, ya que requieren atención inmediata y una intervención rápida por parte del médico veterinario con el propósito de asegurar y estabilizar al paciente para poder determinar si es una urgencia o emergencia clínica (Álvarez, 2019).

Al presentar una urgencia gastrointestinal se ve la necesidad de establecer un tratamiento tan pronto como sea posible, encontrando así varias situaciones como la administración de analgésicos, una transfusión de sangre, entre otros para ayudar a dar un nivel de estabilidad y mejorar las condiciones generales en el paciente esto nos permite dar un poco más de espera antes de la intervención que se le vaya a establecer ya sea cirugía, endoscopia o algún procedimiento quirúrgico. En cuanto a emergencia gastrointestinal se presenta una situación trágica que pretende ofrecer una atención inmediata en el momento que se presenta en la clínica y el paciente deba ser intervenido de forma rápida según el procedimiento quirúrgico que requiera con el fin de salvar la vida del animal o de lo contrario el paciente podría morir (Hernández, 2010).

El presente trabajo pretende informar y dar a conocer las causas y técnicas quirúrgicas que se deben emplear en un paciente con obstrucción entérica por síndrome pica con la finalidad de enseñar el correcto manejo en urgencias ante un paciente obstruido, también se abarcara la clasificación según su gravedad, haciendo uso del triage y clasificación ASA. Además de tomar en cuenta datos importantes del paciente como lo es la edad, razas predisponentes a sufrir este síndrome para la ayuda de un mejor manejo en urgencias clínicas.

MÉTODO

La investigación se basó en el primer artículo de la matriz de levantamiento. Gracias a una búsqueda de documentos provenientes de varias fuentes bibliográficas se encontró el documento deseado. Entre los registros encontrados se obtuvieron artículos y revistas de laboratorios, autores dedicados al tema del síndrome de pica.

En este se encontró que la revista Journal of Veterinary Behavior en el año 2021. Los autores Sylvia Massona; Nadège Guitaut; Tiphaine Medam; Claude Béatad hicieron un artículo relacionado con el síndrome de pica. Este tiene por título Link between Foreign Body Ingestion and Behavioral Disorder in Dogs. Estos artículos se pudieron obtener gracias al utilizar palabras clave como canino, obstrucción intestinal, síndrome de pica. Teniendo en cuenta el rango de años de investigación acerca del tema entre 2000 el cual es más antiguo y 2021 que tiene una información más actualizada. La búsqueda se realizó teniendo en cuenta varios idiomas como el inglés y español.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ETIOLOGÍA DEL SÍNDROME

Según Masson, Guitaut, Medam y Beata (2021), se puso en estudio 84 caninos los cuales ninguno presentó alguna condición médica que diera alguna posible explicación y una mayor orientación a las posibles causas que originan este síndrome, por lo tanto, generaron distintas hipótesis a las que podría verse ocasionado este comportamiento, entre estas posibles causas estaban

la anorexia, la gestación, el dolor o abdomen agudo. Sin embargo, a pesar de las pocas evidencias médicas, en el 11,9% se concluyó que este comportamiento derivada a un origen de tipo conductual, y, sin otra explicación alguna, se descartó un origen patológico en el 76,2% de los casos, asimismo también concluyó que la ingestión de cuerpos extraños pocas veces solía ser por un dolor digestivo al presentarse solo en un 12% de los casos, y principalmente se relacionaba de naturaleza conductual en un 88% de los casos (Masson et al, 2021).

Desde otra perspectiva Case y Carey (2001), citado por Cubillos, Rodríguez, Rojas, Diaz, Urian & Zuniga (2016), mencionan que el trastorno puede tener un origen médico y comportamental, ya que cuando este se desarrolla a partir de una condición médica se habla de patologías como inflamación intestinal, diabetes, anemia, enfermedades neurológicas, déficit de vitaminas, desnutrición, parásitos, alteraciones en la tiroides que conllevan a desórdenes endocrinos o un aumento en el apetito. Si el origen deriva del comportamiento aseguran que esto lo realizan como una forma de llamar la atención en sus propietarios debido al estrés que se genera al no encontrar una respuesta a sus necesidades desencadenando conductas inapropiadas las cuales el canino no es capaz de controlar (Case y Carey, 2001). No obstante, también mencionan que otra de sus causas puede ser el aburrimiento debido a la falta de estimulación en el juego y una falta de desgaste energético, o solo se puede tratar de un impulso para mantener la limpieza en su entorno, de la misma manera sostienen que este comportamiento es normal en cachorros mientras que este obtiene una mayor madurez y crece (Case y Carey, 2001). A pesar de ello, sugieren que la mayoría de caninos no poseen un trastorno o una condición médica que pueda dar una explicación al origen de este síndrome.

De acuerdo con Sanchez (2015), tomó distintos criterios por parte de los propietarios, los cuales opinan que han observado una mayor incidencia en la presentación de este comportamiento cuando sus mascotas se encuentran estresadas o ansiosas. Esto refuerza el hecho de que la etiología de este síndrome se encuentra fuertemente vinculada a una naturaleza conductual.

Por otro lado, Masson, Guitaut, Medam & Beata (2021), también tomaron en cuenta otros enfoques por parte de los propietarios esto con el fin de comparar las hipótesis que se generaban por parte de los médicos y otra basada en el criterio del propietario para posteriormente poder obtener posibles correlaciones entre el síndrome de pica y un trastorno en el comportamiento. En ambos casos se determinó que la hiperactividad tenía una estrecha relación con el origen de este síndrome, sin embargo, también se propuso que la ansiedad y el apego podrían estar vinculados a este comportamiento.

Por otra parte, se demuestra que la mayoría de caninos prefieren ingerir hierba, mientras que casi la mitad realizan coprofagia, asimismo solo un pequeño porcentaje demostró un interés en consumir piedras como se observa en el gráfico 1 (Sánchez, 2015).

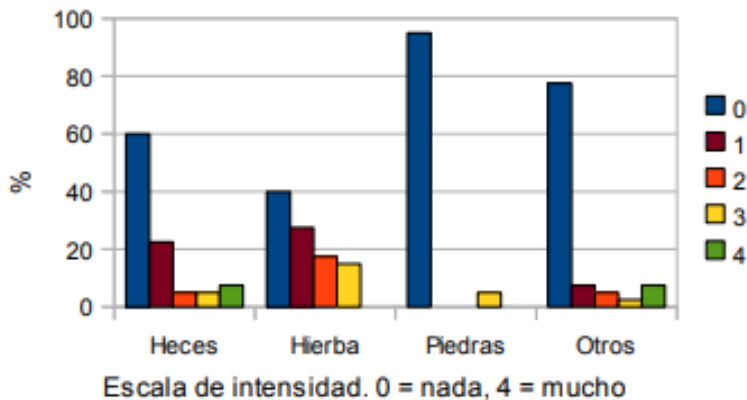


Figura 1: distribución en función al grado de pica y distintas sustancias según el grado de preferencia presentado en caninos (Sanchez, 2015).

Sin embargo, Hayes (2009), reporta que, de los 184 de los caninos estudiados el 31% estaba obstruido por un chupete de látex, mientras que el 17% con objetos de plástico, los menores casos presentados fueron obstrucciones por cuerdas en el 12%, piedras en el 10% y finalmente, en una menor cantidad presentada, obstrucciones por pelotas en el 8% de los casos (figura 2).

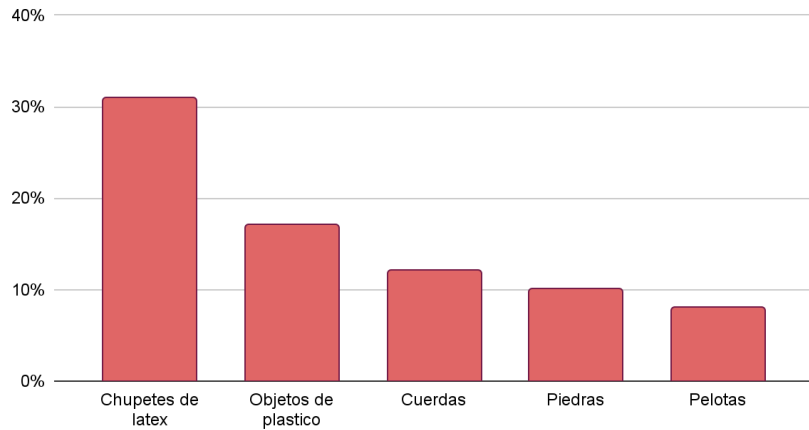


Figura 2: cuerpos extraños gastrointestinales más frecuentes encontrados.

Algo interesante que mencionan Cubillos, Rodríguez, Rojas, Diaz, Urian & Zúñiga (2016), es que la tendencia al consumo de hierba se puede generar a partir de la gestación si la madre lo consume en este estado influyendo en el comportamiento futuro de los cachorros.

CARACTERIZACIÓN DE LOS PERROS QUE INGIEREN CUERPOS EXTRAÑOS (CE)

En el grupo, el 69% (n = 29) de los perros se sometieron a una cirugía, el 19% (n = 19) se sometieron a cirugías y el 11,9% (n = 5) se sometió a tres cirugías. El tipo de procedimiento utilizado para eliminar el cuerpo extraño (CE) fue endoscopia gástrica 11,9% (n = 5), gastrostomía para 23,8% (n = 10), enterotomía para el 45,2% (n = 19) y enterostomía para 19% (n = 8) de los perros. Dos perros del grupo murieron en los días siguientes a la cirugía (Masson, Guitaut, Medam & Beata, 2021).

Luminales
cuerpos extraños
Piedras
Juguetes
Huesos

Tabla 1 Principales objetos luminales (Masson, Guitaut, Medam & Beata, 2021).

DIAGNÓSTICO

Hernández (2010), dice que los hallazgos en laboratorio no son del todo específicas y seguras al no poder dar datos ciertos de que la obstrucción exista, sin embargo, son importantes ya que permiten conocer la condición general del paciente y los desbalances que puede estar presentando para que estos sean corregidos de forma inmediata.

Sharma , Margret , Scrivani , Nathan , Dykes , Yeager , Freer (2010), realizaron un estudio en perros que presentaban signos de vómito con el objetivo de comparar la precisión de la radiografía y la ecografía en el diagnóstico de obstrucciones en el intestino delgado buscando distintos signos radiográficos y ecográficos que permiten obtener una mayor precisión en el diagnóstico final. La población de muestra consistió en 82 caninos adultos y se confirmó la obstrucción del intestino delgado por cuerpos extraños 33% de los casos mediante cirugía y necropsia, la radiografía arrojó un resultado definitivo en el 70%, mientras que la ecografía obtuvo el puntaje más alto teniendo una precisión en el 97% de los casos.

Concluyendo así que tanto la radiografía abdominal como la ecografía abdominal son concisas para un diagnóstico de obstrucción del intestino delgado en los perros y pueden usarse según la disponibilidad y la elección del médico a cargo. La ecografía abdominal tiene una mayor precisión, menos resultados equivocados y proporciona una mayor confianza diagnóstica en comparación con la radiografía según los resultados de la investigación (Sharma et al, 2010).

FISIOPATOLOGÍA

El dolor abdominal se origina a partir de un aumento del peristaltismo intestinal después de la ingesta del cuerpo extraño, lo que genera intervalos en la motilidad generando dolor (Quispe, 2018).

Según Hernández (2009), citado por Guzmán (2020), se generan desbalances electrolíticos importantes por la pérdida de líquidos por medio del vómito y la pérdida de absorción de estos en el intestino grueso. Posteriormente se produce hipocalcemia por la pérdida de líquidos altos en potasio, generando signos como debilidad e hipomotilidad intestinal. Las obstrucciones pueden generar toxicidad debido al aumento de la carga bacteriana. La parte proximal de la obstrucción se llena de gases y aumenta las secreciones biliares y pancreáticas.

Sin embargo, Mullen, Regier, Alison y Londoño (2020), mencionan que el dolor abdominal se origina a partir de la estimulación repetida de las neuronas aferentes del sistema nervioso extrínseco e intrínseco del sistema digestivo, ya que estas se activan una vez el CE se aloja en la luz intestinal. La estimulación de estas neuronas produce contracciones intestinales con el fin de intentar mezclar el objeto con las enzimas secretadas. Sin embargo, este no se emulsiona y continúa ejerciendo presión sobre la pared intestinal. Hasta entonces el sistema nervioso intrínseco aumenta la motilidad de la capa muscular del intestino en un intento de mover el objeto. El tamaño del CE impide una peristalsis eficaz formando una obstrucción completa que no permite el paso de cualquier ingesta posterior, el cual si no se trata de forma inmediata en consecuencia se produce el sobre crecimiento bacteriano, la sepsis y la necrosis intestinal (Mullen et al, 2020).

Por otro lado, si se le realizan exámenes complementarios como una biometría hemática completa, se pueden encontrar alteraciones relacionadas con la deshidratación debido a los desbalances electrolíticos generados por la pérdida de líquido presente en el vómito y la diarrea, entre los parámetros que se podrían ver alterados encontramos una policitemia, hipoalbuminemia y azotemia prerrenal, además, si los episodios de vómito son constantes, se genera una pérdida importante de secreciones gástricas conduciendo a que el organismo del paciente presente una alcalosis metabólica hipopotasémica e hipoclorémica (Fossum, 2010).

En casos donde la obstrucción es crónica, en una química sanguínea se puede evidenciar un aumento en la alanina aminotransferasa (ALT), fosfatasa alcalina y lipasa pancreática, así como elevadas concentraciones de creatinina y nitrógeno ureico (Papazoglou, Patsikas, Rallis, 2003).

Si el intestino es privado de sus funciones normales y adicionalmente se produce una peritonitis séptica, el animal puede entrar en un shock séptico (Nelson, 2010). Dayton, Dempsey, Larson y Posner (2012), adicionan que es fundamental diagnosticar de manera rápida la obstrucción y así realizar un abordaje oportuno ya que si se deja avanzar el estado del paciente en consecuencia podemos predisponer a la aparición de isquemias y necrosis del segmento intestinal, la necrosis favorece una mayor permeabilidad de las bacterias y sus productos hacia el lumen intestinal y posteriormente hacia la circulación sanguínea, causando una endotoxemia sistémica. Eventualmente, los objetos obstruidos por un tiempo prolongado generan ulceraciones, inanición, deshidratación y posteriormente la muerte (Chiang y Chou, 2005).

CLASIFICACIÓN EN GASTROENTEROLOGÍA

La Clasificación ASA actualmente se encuentra organizada de esta manera (Tabla 3). Se agrega “E” a la clasificación si la cirugía es de emergencia. Esta clasificación intenta dar un carácter objetivo pero no siempre se comprende de igual forma por los anestesiólogos. En un estudio finlandés se compararon Hospitales Universitarios versus otros y se logró encontrar una importante variabilidad en la interpretación de la escala por los anestesiólogos.

ASA 1	Paciente sano, sin enfermedad orgánica, bioquímica
ASA 2	Paciente con enfermedad sistémica moderada, por ej. Asma moderada o hipertensión arterial bien controlada. Sin impacto en la actividad diaria. Poca probabilidad de impacto por cirugía o anestesia
ASA 3	Enfermedad sistémica significativa o grave que limita la actividad diaria normal, por ej. falla renal o diálisis o insuficiencia cardíaca congestiva clase 2. Probable impacto con anestesia y cirugía
ASA 4	Enfermedad grave que requiere apoyo constante o terapia intensiva, por ej., infarto agudo al miocardio, falla respiratoria que requiere ventilación mecánica. Sería limitación de la actividad diaria. Impacto mayor por anestesia y cirugía
ASA 5	Paciente moribundo, con riesgo de muerte en las siguientes 24 h, aun sin cirugía
ASA 6	Muerte cerebral

Tabla 2 Clasificación del estado físico de la Sociedad Estadounidense por Anestesiólogos

CLASIFICACIÓN DEL TRIAGE EN URGENCIAS

Una vez ingresa el paciente a la clínica, se debe llevar a cabo un triaje con una asistencia inmediata con una evaluación sistemática completa, no obviando ningún elemento importante a la hora de analizar al animal. Es de gran importancia tener una buena comunicación con el propietario para averiguar qué ha ocurrido y cuándo comenzó el problema. Todo ello debe realizarse en un ambiente lo más relajado posible tratando de calmar al propietario en caso necesario (Bosch Lozano, 2017).

Existe un modelo para la clasificación de los pacientes en función de la gravedad que presenta de igual manera el tiempo de espera aproximado. Dicha clasificación es:

- **Prioridad 1: paciente crítico (color rojo).** Aquellos pacientes que necesitan de manera inmediata recibir tratamiento sin espera de tiempo. Suele suceder en animales que llegan inconscientes, con fallo respiratorio, parada cardiovascular u obstrucción de las vías aéreas (Perales, 2019).
- **Prioridad 2: paciente muy grave (color naranja).** Pacientes que requieren atención antes de los primeros 15 minutos - 10 minutos tras su ingreso a la clínica. Generalmente estos pacientes vienen con lesiones múltiples o en shock, pero que presentan una vía aérea permeable con una función pulmonar adecuada para restablecer al paciente (Perales, 2019).
- **Prioridad 3: paciente grave (color amarillo).** Pacientes que deben ser atendidos antes desde media hora o una hora tras su ingreso. Se encuentran los pacientes con heridas profundas o quemaduras de primer y segundo grado, pero sin signos de shock ni alteraciones del estado mental, estos animales no tiene alteraciones en su actitud pero puede alterarse su temperamento debido al dolor que esté cursando en el momento el animal (Perales, 2019).
- **Prioridad 4: paciente menos grave (color verde).** Son aquellos que son atendidos dentro de las primeras 2 horas tras su admisión en la clínica. Por lo usual, suelen ser pacientes evaluados de forma tardía cuando el propietario nota vómitos, cojeras, anorexia, etc. (Perales, 2019).

NIVEL	TIPO DE URGENCIA	COLOR	TIEMPO DE ESPERA
1	Resucitación	Rojo	Atención inmediata
2	Emergencia	Naranja	10- 15 minutos
3	Urgencia	Amarillo	60 minutos
4	Urgencia menor	Verde	2 horas

Tabla 3 Clasificación representativa del triaje en emergencias veterinarias. (Perales, 2019).

ABCD:

- **A (Airway): Vía aérea** Evaluación de la vía aérea si esta se encuentra viable. Es importante valorar los movimientos y sonidos respiratorios también asegurarse de que la vía aérea se encuentre libre de obstrucciones. Al no ser así se debe realizar un proceso en el que habría que eliminar cualquier posible obstrucción y realizar una intubación oro-traqueal, de igual manera si hay ausencia del reflejo de deglución, se administra la oxigenoterapia. En aquellos casos en que haya una imposibilidad de intubación oro-traqueal se debe realizar una traqueotomía de urgencia. (Bosch Lozano, 2017) -
- **B (Breathing): Respiración** Si el animal respira, es importante valorar la eficacia de las respiraciones observando que haya una equidad entre la inspiración y la espiración del paciente, y se debe ir realizando la correcta auscultación pulmonar en diferentes proyecciones. De igual manera, también es fundamental clasificar el patrón respiratorio y medir la frecuencia respiratoria (siendo normal ésta entre 15-35 rpm).
- **C (Circulation): Sistema cardiovascular** Se debe empezar con una valoración del nivel de consciencia del animal (en alerta, deprimido o comatoso) en relación a la oxigenación que recibe el animal, donde se evaluará la perfusión cerebral, el color de las mucosas (pálidas, cianóticas o hiperémicas), el tiempo de llenado capilar (TlIC, siendo normal <2 7 segundos) y realizar una auscultación cardíaca valorando también la calidad del pulso (con una presión arterial sistólica de 60 mmHg en el pulso femoral y de 80 mmHg si se trata del pulso metatarsiano) (Bosch Lozano, 2017).
- **D (Disability/Drugs): Déficit del Sistema Nervioso Central / Drogas** Valoración primaria del estado neurológico del paciente para evaluar el estado mental que presenta y posteriormente, una vez estabilizado, realizar una evaluación completa examinando los pares craneales (Bosch Lozano, 2017).

TRATAMIENTO

Según Simpson (2012), ante un paciente obstruido se deben tener en cuenta un manejo inicial, en cual se estabiliza el paciente, posterior a eso afirma (Fossum, 2004) que el protocolo anestésico varía según el estado del paciente, para así evitar complicaciones y porcentajes altos en mortalidades al extraer el cuerpo extraño durante el procedimiento quirúrgico.

Manejo inicial de la obstrucción intestinal Aporte de fluidos y electrolitos: Afirma Simpson (2012), que se debe valorar el grado de deshidratación ya que es importante que se haya corregido entre un 50% y un 70% del líquido perdido antes de

realizar una intervención quirúrgica puesto que un paciente con una pérdida de deshidratación considerada puede hasta morir. El equilibrio de fluidos y las anomalías de los electrolitos deben corregirse lo máximo posible antes de la cirugía, con la ayuda de los resultados de laboratorio. Si no es posible obtener los valores, el manejo inicial se debe realizar con soluciones isotónicas de reemplazo, idealmente el Ringer lactato adicionando 20 mEq/L de cloruro de potasio. En alcalosis por obstrucción pilórica o duodenal proximal se debe suplementar con cloruro de sodio al 0.9% y potasio en igual forma. No se deben ocupar soluciones dextrosadas o bicarbonato sin una justificación precisa, ya que pueden empeorar la hipocalemia.

Determinado por otro autor (Vega Cañizares, 2019) nos describe el proceso y medicamentos que se deben utilizar en el protocolo de anestesia, donde principalmente se canaliza la vena cefálica de preferencia administrando cloruro de sodio al 0,9%. La premedicación se realiza con Xilacina a una dosis de 1 mg/Kg de peso vivo combinado con Diazepam a una dosis de 0,2 mg/Kg de peso, posteriormente para la inducción se utiliza Propofol a una dosis de 3 mg/kg de peso vivo, así mismo, también se utiliza este mismo medicamento mencionado para mantener al paciente anestesiado, pero con una dosis de 5 mg/kg.

Durante la cirugía, se continúa con la gastrostomía a partir de una incisión en la línea media abdominal ventral empleando el instrumental de diéresis y después de la disección se coloca un separador autoestático para mantener expuesto el estómago. Durante la realización de la cirugía se mantiene la vena cefálica permeable con aplicación de fluido y el animal entubado con monitoreo de la frecuencia respiratoria y cardíaca con un equipo multiparámetro. (Vega Cañizares, 2019)

Posterior a la localización del estómago, se fija por medio de dos pinzas Allis, después de fijado el estómago, se realiza la incisión punción en el lugar de menos irrigación sanguínea y se utiliza la tijera para aumentar el diámetro de la incisión. El instrumental quirúrgico y los guantes utilizados para incidir y manipular mucosa gástrica se reemplazan para realizar las maniobras de síntesis de los tejidos y posteriormente la extracción del cuerpo extraño utilizando una pinza para torunda. (Vega Cañizares, 2019)

Posterior a la extracción del cuerpo extraño y revisar la mucosa del estómago, se procede a llevar a cabo la sutura la cual consiste en un patrón de sutura seromuscular invaginante entre dos capas donde se maneja materias absorbibles 3-0 de monofilamento; el patrón que se utiliza es el de sutura continuo y, posteriormente, un patrón de inversión Lambert para la sutura de serosa y muscular. El restante de la síntesis se manejó con material de sutura absorbible. Al momento de proceder con la piel se utiliza un patrón de sutura discontinua y material no absorbible está sutura externa se debe a partir a los 14 días de la cirugía (Vega, 2019).

CIRUGÍA

Según Fossum (2004), la extracción del cuerpo extraño se debe realizar dentro de las primeras 12 horas posteriores a su diagnóstico, esto con el fin de evitar anomalías o alteraciones sistémicas más graves que comprometan la vida del paciente. Antes de un procedimiento quirúrgico, es importante estabilizar al paciente para así reducir los riesgos de mortalidad durante la cirugía. Los beneficios de estabilizar al paciente deben ser comparados con el riesgo de necrosis isquémica resultante de la disrupción vascular, que se potencia con el tiempo, las consecuencias como la perforación, un daño en la mucosa y exposición sistémica a las bacterias intestinales son riesgosas en la vida del animal (Fossum, 2004). Los criterios para evaluar la viabilidad del intestino abarcan la observación del color intestinal, textura mural, peristalsis, pulsaciones arteriales y sangrado de la incisión (Fossum, 2004). Los cuidados postoperatorios se enfocan en mantener y corregir el volumen de los líquidos y electrolitos por vía intravenosa, sumando a esto la administración de analgésicos, nutrición, control de la motilidad intestinal y un antibiótico terapia eficaz (Charlesworth, 2011).

ENTEROTOMÍA

Esta técnica tiene como principio permitir la entrada a la luz del intestino delgado para eliminar un cuerpo extraño. Según Fossum (2004), para esto se debe realizar una incisión en el intestino de la línea media abdominal permitiendo el acceso donde se pueda exteriorizar y aislar la parte del intestino que de encuentre afectado o que se desee en el abdomen, mediante la colocación de paños de tercer campo ocluir el lumen en ambos extremos de la fracción aislada con un asistente que maneje los dedos como tijeras, a unos 4 o 6 centímetros de cada lado del sitio de enterotomía calculado (figura 3).

Llevar a cabo una incisión de completo grosor dentro del lumen intestinal sobre el extremo antimesentérico con un bisturí, ejecutando una incisión en el tejido de aspecto sano en distal del objeto. Extender la incisión a lo largo del eje longitudinal del intestino con tijera de metzenbaum para acceder la extracción del cuerpo extraño sin crear desgarros, después de la extracción del cuerpo extraño se procede a hacer la incisión para la síntesis donde se recorta la mucosa invertida de forma que su borde sea similar con el seroso (Fossum, 2004).

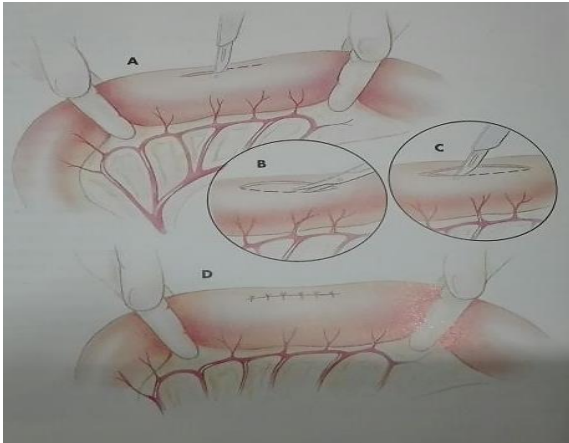


Figura 3 incisión enterotomía (Guzmán, 2020).

SUTURAS DE VÍSCERAS HUECAS

Existen dos tipos, las suturas perforantes y las no perforantes. Las tipo perforantes o también denominadas suturas “sépticas” atraviesan por completo la capa mucosa por lo que comunican la luz intestinal con la capa serosa aumentando las probabilidades de contaminación en la zona de los puntos, debido al arrastre de microorganismos (Elizalde, 2017). Las de tipo no perforante se caracterizan por no atravesar por completo las capas que conforman la víscera, por lo que solo atraviesan la capa submucosa con el fin de darle una mayor resistencia a la sutura y así reducir una mayor carga microbiana al evitar atravesar por completo las capas de la víscera (Elizalde, 2017). Entre los puntos de sutura más utilizados para las vísceras huecas, encontramos los puntos de sutura de Cushing y Lembert los cuales se encuentran en el grupo de las suturas no perforantes.

CUSHING: esta sutura inicia a partir de un nudo, tiene la característica de no atravesar por completo la mucosa intestinal, ingresa por la capa serosa del intestino, recorre la misma distancia que se encuentra desde donde ingreso la aguja en el borde de la herida y cruza el otro lado de la herida para repetir la operación (Elizalde, 2017).

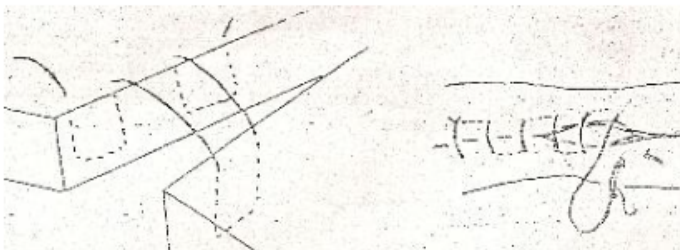


Figura 4 sutura de Cushing (Elizalde, 2017).

LEMBERT: Se inicia con un nudo en cualquier extremo de la herida, posteriormente se ingresa de forma vertical lejos del borde de la herida y se sale cerca de esta por la capa serosa sin atravesar la capa mucosa, se cruza hacia la otra orilla de la herida y se ingresa con la misma distancia que existe entre el borde y el punto de ingreso de la aguja que se hizo anteriormente en el otro borde de la herida, así repetimos el mismo proceso hasta llegar al otro extremo de la herida, finalmente, aseguramos la sutura con el mismo nudo que se realizó inicialmente. (Elizalde, 2017). Esta sutura tiene como característica que se realiza de la misma manera que la sutura lejos cerca, cerca lejos, con la diferencia de que la sutura de lembert se realiza de manera continua.

Con ésta sutura provocamos una mayor invaginación si se compara con la sutura anterior, aumentando el contacto entre las serosas, favoreciendo una mejor cicatrización, pero aumentando la reducción de la luz del órgano, por lo tanto éste tipo de suturas solo se recomienda utilizar en órganos donde dicha reducción **no afecten el normal** funcionamiento del órgano (Elizalde, 2017).

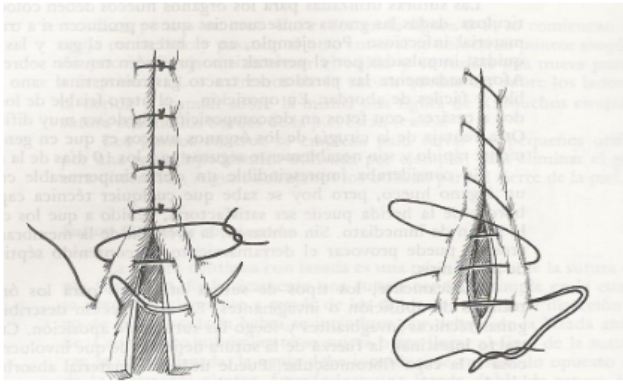


Figura 5 sutura de lembert (Elizalde, 2017).

ENDOSCOPIA

En esta técnica se utiliza una cámara pequeña en la parte final de un visor que recibe el nombre de endoscopio que es introducido en el estómago por medio de la boca o en el intestino, por medio del recto. Es usada como diagnóstico para obstrucciones intestinales y como técnica de extracción del cuerpo extraño que está generando la obstrucción con el fin de evitar cirugías como primera instancia debido a las futuras complicaciones que se pueden generar como: inflamaciones severas, perforaciones, estenosis fistula gastrointestinal, entre otras.

De forma obligatoria el paciente debe estar bajo anestesia general e intubado con sonda endotraqueal para evitar que el paciente se bronco aspire con los fluidos o la presión que ejerce la extracción del cuerpo extraño durante el procedimiento.

COMPORTAMENTAL Y ALIMENTARIO

En un estudio de la universidad Nacional de Colombia de interacciones del comportamiento alimentario según Gutiérrez (2007) supone que la relación con las personas y el espacio en el que se encuentre el animal influye de manera importante en el comportamiento de este, por esto es importante saber que la etiología de las alteraciones en el comportamiento alimentario no dependen solamente del valor nutricional que se esté aportando al animal mediante el concentrado, puesto que, como se ha mencionado antes, en diferentes estudios varios autores concuerdan que factores externos también influyen en la conducta de este.

En el ámbito de la salud el médico veterinario que se enfrenta al síndrome de esta conducta alimentaria debe considerar los elementos de este comportamiento como síntomas y signos de enfermedad. El tratamiento y seguimiento debe conducirlo a relacionar los síntomas y signos que tienen que ver con la alimentación además de los componentes para lograr una descripción completa de la enfermedad. El tratamiento depende de la enfermedad y abarca todos los aspectos etiológicos de la misma, un tratamiento únicamente sintomático no tiene el mismo impacto (Gutiérrez, 2007).

La alimentación para ser eficaz, no puede contentarse con ser un objeto que sólo aborda parcialmente los trastornos de la conducta nutricional, sino que debe progresar con todos los elementos psicológicos y orgánicos de los que se disponga para un mejor tratamiento al canino. (Gutiérrez, 2007).

DISCUSIÓN

Según la recopilación de datos en los resultados obtenidos se puede decir que: Masson, Guitaut, Medam y Beata (2021), realizaron un estudio ya mencionado con 84 caninos sin ninguna condición médica para generar una hipótesis que este originando éste síndrome de pica derivado de forma comportamental mostrando signos como anorexia, gestación entre otros hallando resultados obtenidos de este estudio 11.9% por origen tipo conductual, 76.2% origen patológico, 12% dolor digestivo y terminando con reacciones de naturaleza conductual con 88% tomando así un enfoque por parte de propietarios y médicos así comparar la hipótesis teniendo así posibles correlaciones entre el síndrome de pica y un trastorno comportamental, con el estudio realizado el resultado fue la presencia de hiperactividad en los caninos llevando con relación a la ansiedad y el apego observando una estrecha relación con este síndrome comportamental. Sánchez (2015), también llevo a cabo en su estudio los criterios por parte de los propietarios observando mayor incidencia cuando presentan comportamientos de estrés y ansiedad encontrando vinculada a la naturaleza conductual en los caninos, nos describe la afinidad en consumir comúnmente hierbas y otros casos coprofagia y menos común en ingerir piedras.

Entrando con relación con el autor Cubillos, Rodríguez, Rojas, Díaz, Urian & Zuniga (2016), nos describe que el hábito del

consumo de hierbas se generan durante la gestación al consumir la madre estas sustancias influyendo en el comportamiento futuro de los cachorros desarrollando así este síndrome de pica.

Teniendo en común estos dos autores la estrecha relación entre la ansiedad y reacciones de naturaleza conductual, ambos autores se enfocan en opiniones por parte de los propietarios relacionando estos comportamientos que describen hallando así posible origen por medio de estudios y otras posibles causas descritas por los autores.

Case y Carey (2001) citado por Cubillos, Rodríguez, Rojas, Díaz, Urian & Zúñiga (2016), nos describe su desarrollo a partir de un origen con una condición médica y comportamental caracterizado por una condición médica a diferencia del autor Masson, Guitaut, Medam y Beata (2021), hace su estudio con caninos sin ninguna condición médica.

Entrando a describir las patologías que puede estar presentando como inflamación intestinal, diabetes, anemia, enfermedad neurológica, alteraciones en tiroides llevando a desórdenes endocrinos o aumento de la ingesta, déficit de vitaminas y desnutrición así relacionando el posible origen a este síndrome de pica con base el comportamiento nos describe causas como el estrés por no encontrar respuestas, el aburrimiento debido a la falta de estímulo entre otras concluyendo que también tiene correlación con una condición médica en el paciente para desarrollar este síndrome según lo descrito por la autora.

Sharma, Margret, Scrivani, Nathan, Dykes, Yeager, Freer (2010) nos describe un estudio con una serie de signos presentes en los caninos como el vómito con el objetivo de comparar la precisión de la radiografía y ecografía generando un diagnóstico de obstrucción del intestino delgado permitiendo estos exámenes complementarios llegar a un diagnóstico final observando en estudio 70% radiografía y el 97% ecografía concluyendo con los resultados el mejor examen complementario para la obstrucción intestinal es la ecografía.

Entrando al proceso por la ingesta de un CE nos describe el autor Hernández (2009), citado por Guzmán (2020), remite a un desbalance de electrolitos por pérdida de líquido por medio del vómito y la pérdida de absorción en el intestino grueso generando una hipocalcemia perdiendo líquido en alto potasio llevando a debilidad, hipomotilidad intestinal así dando la obstrucción la cual genera un aumento del crecimiento de la carga bacteriana produciendo gases y un aumento de secreciones biliares y pancreáticas.

CONCLUSIÓN

La obstrucción intestinal en emergencias clínicas es común en caninos jóvenes por esta razón debe darse una intervención inmediata por parte del veterinario y el equipo que se encuentre al mando, esto permitirá la estabilización del paciente de manera rápida y eficaz a fin de dar un pronóstico favorable. Es importante realizar de manera rápida pruebas complementarias como ecografía, radiografía, gastroscopia, cuadro hemático y entre otros para llegar a un diagnóstico definitivo y así establecer un tratamiento seguro y efectivo aplicando estrategias de prevención satisfactoriamente, incluso en los casos más graves. Con ello se manejan adecuadamente los procedimientos quirúrgicos de los pacientes intervenidos. La técnica diagnóstica más frecuentemente utilizada en animales pequeños ante la sospecha de cuerpos extraños gastrointestinales es la radiografía. Los cuerpos extraños radiopacos pueden ser identificados mediante radiografía simple, aunque los signos radiológicos pueden variar con el grado, duración y localización de la obstrucción. Es por ello que se recomienda realizar Rx con medio de contraste para corroborar el diagnóstico y reconocer exactamente el lugar de ubicación del cuerpo extraño, para el momento de realizar el procedimiento quirúrgico.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez Cadavid, C. O. (2019). Obstrucción intestinal por cuerpo extraño en un Golden Retriever. Trabajo de grado. Corporación Universitaria Lasallista.
- Case, L. P., & Carey, D. P. (2001). Nutrición canina y felina. España: Elsevier.
- Charlesworth, T. (2011). Postoperative management of gastrointestinal cases. In Practice, 8, 374- 378.
- Chiang, K., & Chou, A. (2005). Imaging of a gastrointestinal foreign body in a feline - A case report. Tzu Chi Med J, 17, 187-189.
- Clavijo Daza, M. A. (2018). Reporte de caso: manejo médico-quirúrgico en obstrucción intestinal por cuerpos extraños en un Golden Retriever. Trabajo de grado. Universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A
- Cubillos Forero, J. N., Rodríguez Rache, L. F., Rojas Bolívar, D., Díaz Díaz, M. L., Urian Acosta, M. D., & Zuniga del Pino, M. R. (2016). Trastornos alimenticios en animales de compañía. Revista CENderos, Volumen 6 - No 1, 49-58. Recuperado de: <https://mail.cen.edu.co/investigacion/volumen6.pdf>
- Dayton, M., Dempsey, D., Larson, G., & Posner, A. (2012). New Paradigms in the Treatment of Small Bowel Obstruction. Current problems in surgery, 49, 642-717.

- Díaz Ortiz, L. (2018). Obstrucción intestinal por cuerpo extraño en un canino. Trabajo de grado. Corporación Universitaria Lasallista.
- Elizalde, W., F. (2017). Guía Básica de Suturas de los Tejidos. [Figura]. Recuperado de: <https://docplayer.es/68191501-Guia-basica-de-suturas-de-los-tejidos-mv-walter-f-elizalde.html>
- Fossum, T. (2004). Cirugía en Pequeños animales, 3era Ed. Barcelona: as Intermédica.
- Fossum, T. (2010). Cirugía en pequeños animales (3ra ed ed.). España: Elsevier España, S.I
- Fossum, T. (2014). Intestinal Surgery: Reducing Morbidity and Mortality. *Veterinary Medicine & Biomedical Sciences*, 1-4.
- Franco Romero, M. (2019). Resolución de obstrucción gastrointestinal mediante gastrostomía y enterotomía en un canino Bull terrier. Trabajo de grado. Corporación Universitaria Lasallista.
- Guzmán Vera, M. P. (2020). Revisión bibliográfica de obstrucción por cuerpos extraños, signos clínicos, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento quirúrgico, en caninos (*Canis lupus familiaris*). Examen complejo. Universidad Técnica de Machala.
- Hayes, G. (2009). Gastrointestinal foreign bodies in dogs and cats: a retrospective study of 208 cases. *J Small Anim Practice*, 576- 5883.
- Hernández, C. A. (2009). Obstrucciones intestinales en perros y gatos. FIAVAC.
- Hernandez, C. A. (2010). Emergencias gastrointestinales en perros y gatos. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, vol. 5, núm. 2. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3214/321428104008.pdf>
- Masson, S., Guitaut, N., Medam, T., & Beata, C. (2021). Link between Foreign Body Ingestion and Behavioural Disorder in Dogs. *Journal of Veterinary Behavior*, 45, 25-32. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2021.04.001>
- Mullen, K. M., Regier, P. J., Ellison, G. W., & Londoño, L. (2020). The Pathophysiology of Small Intestinal Foreign Body Obstruction and Intraoperative Assessment of Tissue Viability in Dogs: A Review. *Topics in Companion Animal Medicine*, volume 40. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tcam.2020.100438>
- Nelson, R. (2010). Medicina interna de pequeños animales (cuarta ed.). España: Elsevier
- Orozco Gonzales, C. N., Cortés Sanabria, L., Márquez Herrera, R. M., Núñez Murillo, G. K. (2019). Pica en enfermedad renal crónica Avanzada: revisión de la literatura. *Nefrología*, Volume 39, Issue 2. doi <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2018.08.001>
- Papazoglou, L. G., Patsikas, M. N., & Rallis, T. (2003). Intestinal foreign bodies in dogs and cats. *Compendium on continuing education for the practising veterinarian-north American edition*, 25 (11), 830-845. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Lysimachos_Papazoglou/publication/282211745_Intestinal_Foreign_Bodies_in_Dogs_and_Cats/links/5607c8e108ae5e8e3f390c4b.pdf
- Perales Benito, A. (2019). Evaluación/estadiaje, control (monitorización) y protocolos de urgencias quirúrgicas en clínica de pequeños animales. Trabajo de fin de grado. Universitat de Lleida.
- Quispe Arias, L. S. (2018). Ultrasonografía frente a radiología convencional en el diagnóstico de obstrucción gastrointestinal en Canis Lupus familiaris en la Clínica Gonzales mayo - octubre Lima 2017. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Rodríguez Calderón, C., (2007). Clínica y cirugía del sistema gastrointestinal en caninos. Trabajo Final de Graduación. Universidad Nacional Escuela de Medicina Veterinaria Facultad Ciencias de la Salud.
- Sánchez Castelló, V. (2015). Estudio de la conducta alimentaria en perros con problemas de comportamiento. Trabajo fin de grado. Universidad de Zaragoza.
- Sharma, A., Thompson, M. S., Scrivani, P. V., Dykes, N. L., Yeager, A. E., Freer, S. R., & Erb, H. N. (2010). Comparison of radiography and ultrasonography for diagnosing small-intestinal mechanical obstruction in vomiting dogs. *Vet Radiol Ultrasound*, 52(3):248-55. doi: 10.1111/j.1740-8261.2010.01791
- Simpson, K. W. (2012). Manual de Gastroenterología en pequeños animales. España: grafos S.A. Arte sobre papel.
- Vega Cañizares, E., Martínez Bermúdez, R. L., Rojo Fiallo, R., & Irurzun Estrada, C. (2019). Extracción de cuerpo extraño en el estómago de un canino. *Salud Animal*. vol.41 no.3. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2019000300010.
- Viguria Padilla, F., Miján de la Torre, A. (2006). La pica: retrato de una entidad poco conocida. *Nutr. Hosp.* vol.21 no.5. Recuperado de: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000800001
- Yepes Hernandez, M. Y. (2020). Manejo del paciente con obstrucción intestinal, reporte de caso. Trabajo de grado. Corporación universitaria lasallista.

La administración de medicamentos veterinarios en animales de producción y cómo estos afectan la calidad de los alimentos

The administration of veterinary drugs in production animals and how these comments the quality of the feed

Asistente de Clínica Veterinaria, Corporación Nacional de Educación, Bogotá, Colombia

Hilda Vanessa Téllez López

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

e-mail : j.sanchez@cen.edu.co

Resumen : Esta monografía tiene como objetivo identificar la proteína más consumida por los colombianos y cómo las grandes producciones utilizan los medicamentos veterinarios como una actividad que se realiza día a día, ya sea como tratamiento terapéutico de prevención o algunas veces como promotores de crecimiento.

Cuando se usan de forma incorrecta los medicamentos veterinarios y se incumplen las con las buenas prácticas ganaderas entregando animales a las plantas de beneficio con residuos de medicamentos, algunas veces superando los límites máximos de residuos establecidos por el Codex alimentarius, sin tener en cuenta las consecuencias que puede tener el consumidor final. Se realizó una comparación con dos plantas de beneficio una en Santa Rosa de Osos, con el nombre de frigo Colanta en el año 2013, la segunda, una planta de beneficio clase I ubicada en el departamento de Antioquia en el año 2011, en ambas plantas de beneficio se utilizaron dos técnicas diferentes para la detección de antibióticos, la primera premi-test y la segunda cromatografía líquida de alta eficiencia.

Los resultados de ambas plantas de beneficio generan una serie de cuestionamientos, como: ¿Las pequeñas producciones que venden sus animales a la planta de beneficio del departamento no cumplen con las buenas prácticas ganaderas? Mientras que frigo Colanta por ser una planta de beneficio reconocida a nivel nacional solo compra los animales a grandes producciones tecnificadas que sí tienen control sobre los medicamentos administrados, ¿Que son las buenas prácticas ganaderas y cómo podemos cumplirlas y al hacerlo qué beneficio tendría el país?

Palabras claves: Codex alimentarius, residuos, BPG, inocuidad, carne, LMR

Abstract: This monograph aims to identify the protein most consumed by Colombians and how large productions use veterinary drugs as an activity that is carried out every day, either as a preventive therapeutic treatment or sometimes as growth promoters.

When veterinary drugs are used incorrectly and good livestock practices are not followed by delivering animals to processing plants with drug residues, sometimes exceeding the maximum residue limits established by the Codex Alimentarius, without taking into account the consequences. That the final consumer may have.

A comparison was made with two beneficiation plants, one in Santa Rosa de Osos, with the name of frigocolanta in 2013, the second, a class I beneficiation plant located in the department of Antioquia in 2011, in both plants of benefit, two different techniques were used for the detection of antibiotics, the first pre-test and the second high-performance liquid chromatography.

The results of both processing plants generate a series of questions, such as: Do the small productions that sell their animals to the department's processing plant do not comply with good livestock practices? While frigocolanta, because it is a nationally recognized beneficiation plant, only buys the animals from large technician productions that do have control over the administered drugs, what are good livestock practices and how can we comply with them and by doing so, what benefit would the country have?

Keywords: Codex Alimentarius, residues, GMP, safety, meat, MRL

INTRODUCCIÓN.

¿Cuál es la proteína más consumida por los colombianos? Los datos resultan de un estudio hecho por Fenavi en el año 2017. “El pollo es la carne favorita de los colombianos, con un consumo promedio de 31 kilos anuales por cada ciudadano. En

segundo lugar, se encuentra la carne de res con 18,6 kilos per cápita y en tercer lugar la carne de cerdo con un consumo anual de 8,6 kilos por consumidor” Diaz, (2017).

Según Acosta, Romero y Taborda, (2014). Colombia el cuarto productor de carne en América Latina, destacándose por un con un rebaño comercial de 27,7 millones de cabezas de ganado al año. Siendo el sector pecuario uno de los principales sectores que aportan a la economía de Colombia según cifras del (PIB) para el año 2016, según Lozano y Arias, (2008). El uso de medicamentos veterinarios es utilizado para la crianza de animales productores de alimentos principalmente son empleados con fines terapéuticos y de prevención en caso de infecciones o enfermedades no contagiosas y en otros casos se aplican como promotores del crecimiento.

La administración de medicamentos veterinarios es una realidad día a día, donde muchas veces los mismos que medican a los animales son los propios encargados de las producciones, incumpliendo con las buenas prácticas ganaderas y al final entregan un producto con residuos de medicamentos a las plantas de beneficios. Se van a identificar algunos de los antibióticos usados por los ganaderos y cuáles son los valores permitidos de residuos, identificando los cambios que suceden en el organismo cuando una persona consume carne con los valores superados de medicamentos.

Los artículos investigados, la mayoría de las pruebas que se realizan arrojan un resultado por debajo de los valores LMR, pero aun así se encuentran presentes en los alimentos de origen animal y para brindar un alimento inocuo, no se deben percibir los valores a la hora de dar los resultados de las muestras. Según Lozano y Arias (2008). Las entidades encargadas de la regulación de los medicamentos veterinarios en los alimentos es principalmente el CODEX ALIMENTARIUS, siendo la entidad encargada de velar por la salud de los consumidores donde establecen normas alimentarias para los productores tanto del sector pecuario y agrícola. Además, informa que hay otras entidades dentro de Colombia que hacen parte de la regulación de los medicamentos veterinarios.

Esta monografía de compilación va enfocada en la comparación de dos plantas de beneficio, ambas ubicadas en el departamento de Antioquia, pero una de ellas es reconocida a nivel nacional como lo es FRIGOCOLANTA, por otro lado, la otra planta de beneficio es una más de todas las que hay en el del departamento de Antioquia, donde realizaron dos técnicas diferentes para determinar los valores de residuos de medicamentos veterinarios, y con los resultados obtenidos se generan una serie de cuestionamientos como por ejemplo, las pequeñas producciones que venden su ganado a la planta de beneficio clase 1 no tienen buenas prácticas ganaderas a la hora de administrar medicamentos al ganado, mientras que frigocolanta al ser una planta de beneficio reconocida a nivel nacional, solo compran animales de producciones tecnificadas donde sí tienen en cuenta todo lo que son las buenas prácticas ganaderas o por otro lado las dos técnicas que se utilizaron una será más eficaz que la otra, pueden arrojar resultados falsos, ¿Que son las buenas prácticas ganaderas? ¿Cuáles son los errores que cometen las producciones a la hora de entregar un animal con residuos de medicamentos? ¿Por qué se deben concientizar a los productores?

METODOLOGÍA

Se realizó una compilación de información de artículos en las distintas bases de datos que ofrece el navegador de internet y se obtuvieron páginas de bases de datos como scielo, Repositorio, Redib, Cornell University Library, sciencedirect entre otras y se tuvo en cuenta la diversidad de revistas científicas como lo fueron algunas:

- Instituto Colombiano agropecuario
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
- Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias
- Revista Sistemas De Producción Agroecológicos,
- Revista Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria

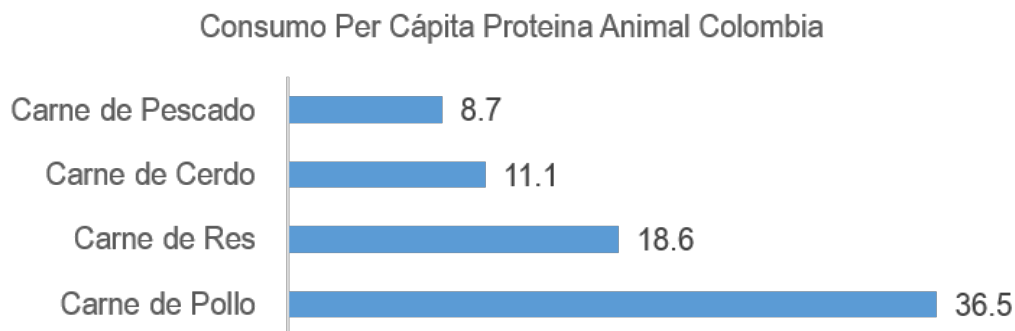
y algunos trabajos de tesis, se tuvo en cuenta los años de los artículos y se obtuvo una ventana de tiempo limitando la información desde el año 2003 al año 2020, la información fue condensada en una matriz elaborada en archivo Excel, donde se tuvo en cuenta, bases de datos, revistas, título, autores y factor de impacto, la mayor parte de los artículos son de Colombia permitiendo que la información fuera más enfocada a nuestras producciones, por último se tuvieron en cuenta los objetivos, resultados y conclusiones de cada uno de los documentos condensados en la matriz, para que de esta forma se tuviera un análisis más detallado de cada uno de los artículos revisados, realizando una comparación de cada uno de estos y determinando las falencias de las producciones de nuestro país.

Resultados y discusión

Según Diaz (2017) una estudio realizado por Fenavi sobre el consumo de carne en Colombia, nos arroja que la proteína más consumida por los colombianos es el pollo y de segundas la carne de res, de estos resultados podemos decir que siendo la proteína de pollo la más económica con un valor de 8.000 kilo esta es la razón por la cual es la primera en la lista, ya que la

proteína de res, teniendo un costo de 21.000 kilo está de segundas, y de terceras la proteína de cerdo con un valor de 12.000 kilo.

Figura1: Cómo Incide el Crecimiento Económico en el Consumo de Proteínas en Colombia Sectorial. (2020)



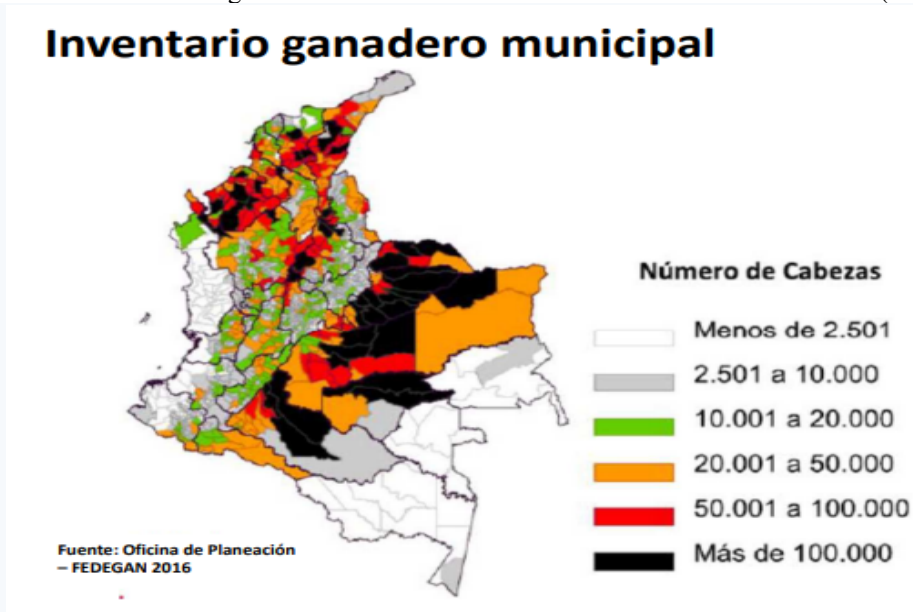
Según Acosta, Romero y taborda, (2014) la carne de res es considerada como un alimento de alto riesgo epidemiológico ya que es una vía importante de exposición a agentes bacterianos y principalmente a los residuos de metabolitos, ya que se consideran como un peligro para la salud pública generando un problema para los consumidores, productores y organismos encargados de la seguridad de los alimentos.

- Importancia de la ganadería en Colombia

“Colombia es el cuarto productor de carne en América Latina, con un rebaño comercial de 27,7 millones de cabezas al año” Acosta, Romero y Taborda, (2014). Teniendo en cuenta esto, se debe reconocer la gran importancia de la ganadería en Colombia, siendo la ganadería la que contribuye con el 1,4 % del PIB nacional y la ganadería aporta el 48,7% del PIB pecuario (FEDEGAN, 2016).

“El Producto interno bruto (PIB) siendo este un indicador económico que refleja el valor monetario de todos los bienes y servicios finales producidos por un territorio en un determinado periodo de tiempo. Se utiliza para medir la riqueza que genera un país” Sevilla, (2012). Teniendo clara esta información podemos decir que la ganadería en Colombia contribuye grandemente la economía del país, a continuación se puede observar una imagen con el mapa de Colombia y el número de cabezas de ganado que tiene, esta información fue recolectada para el año 2016, se tuvo en cuenta las fincas registradas, sean grandes o pequeñas productoras de ganado y el número total es por departamento, las cabezas de ganado hacen referencia tanto al ganado de leche, ceba, doble propósito, cría.

Figura 2: Cifras de referencia del sector ganadero colombiano Federación Colombiana de Ganaderos (2016)

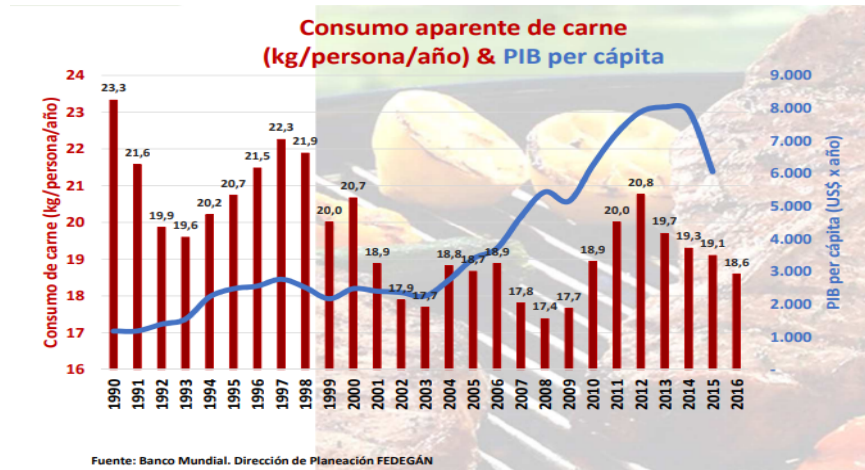


Teniendo en cuenta la figura 1 se puede observar que Vichada, Arauca, Casanare, meta, Guaviare, cesar, córdoba, Putumayo es donde mayor número de cabezas de ganado hay y en algunos sectores de Antioquia, magdalena y Caquetá.

Teniendo en cuenta el gran número de ganado que hay en el territorio nacional, se asume que en todas las fincas se deben usar algún tipo de medicamento, ya sea medicamentos de prevención de enfermedades, para tratamientos o como promotores de crecimiento.

En la figura dos podemos visualizar el consumo de carne de res hasta el año 2016.

Figura 3 : Cifras de referencia del sector ganadero colombiano Federación Colombiana de Ganaderos (2016).



Según (Fedegan 2016) la disminución de carne de res se debe a la economía del país y como la inflación ha hecho que las familias colombianas disminuyen el consumo de carne, sustituyéndola por el consumo de huevo, ya que para el año 2010 había un consumo de huevo de 214 huevos por persona aumentando para el año 2016 un total de 262 unidades. Esta podría ser una de las principales causas por las cuales la carne de res es la segunda proteína consumida por los colombianos.

- Buenas prácticas ganaderas en Colombia.

Las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) se refieren a todas las acciones involucradas la ganadería bovina, encaminadas al aseguramiento de la inocuidad de los alimentos carne y leche, la protección del medio ambiente y de las personas que trabajan en la explotación. (fedegan, 2021).

Según Cardona y Molano (2015) en Colombia las buenas prácticas ganaderas las han estigmatizado como un proceso complicado, inalcanzable y poco importante y se pudo confirmar esto por el poco número de predios certificados ante el ICA.. Hasta julio 2013 solo se habían certificado un total de 393 predios ganaderos, de los 497.477 registrados en el ICA para ese mismo año. Se podría decir que los predios que faltan por registrarse no pueden cumplir con los 13 puntos de control que se dividen en 98 criterios donde 48 de ellos son considerados fundamentales, 39 como mayores y 11 como menores, siendo estos los exigidos el ICA, la única entidad gubernamental para la certificación fedegan (2013)

- Aspectos verificados durante el diagnóstico y el seguimiento de BPG

Instalaciones Pecuarias y Bienestar Animal	Alimentación y Medio Ambiente
Sanidad Animal y Bioseguridad	Uso de Medicamentos Veterinarios
Saneamiento Básico	Transporte
Registro y documentación	Manejo integral de plagas
Almacenamiento de insumos pecuarios y agrícolas	Trazabilidad
Bienestar Animal	Personal

Según (Cardona y Molina, 2015) si todos predios cumplieran con todos los protocolos que se exigen para la certificación no solo beneficiaría los predios, sino que también beneficia a Colombia, permitiendo el comercio nacional e internacional, mejorando los precios, oportunidades y disminuyendo el número de intermediarios y para que esto suceda los ganaderos deben estar abiertos a nuevas ideas, con ayuda del apoyo estatal, con mejoramiento zootécnico y sobre todo profesionales que impacten nuevos proyectos

Nosotros nos vamos a enfocar en el punto cuatro el cual es la administración de medicamentos veterinarios, el cual este se va a dividir en los siguientes items establecidos por el ICA

- Utilizar sólo productos veterinarios con registro ICA.
- Todos los tratamientos deberán ser emitidos por un médico veterinario.
- Cumplir estrictamente con el tiempo de retiro.
- Administrar los medicamentos veterinarios siguiendo las instrucciones del médico veterinario y las anotadas en el rótulo del mismo.

Teniendo en cuenta lo anterior generalmente en los predios donde se dedican a la venta de carne de res la persona encargada de la administración de medicamentos veterinarios son los mismos encargados de la finca, ellos mismos son los de automedican sin tener un diagnóstico real, dado por un médico veterinario, medicando a los animales con productos que tal vez no están registrados ante el ica o en otros caso que el mismo medicamento no esté haciendo efecto sobre la patología que creía el encargado, otras veces que utilicen medicamentos donde no corresponda la especie, como por ejemplo utilizar medicamentos de uso exclusivo en equinos para el ganado bovino, administrando medicamentos por otras rutas de administración o en los peores de los casos es cuando administran medicamentos superando la dosis suministrándolo por más del tiempo establecido, creyendo que al usar más dosis se va a recuperar más rápido, es en ese momento cuando empieza a aumentar los residuos de los metabolitos de los medicamentos en el organismo de los animales.

El protocolo adecuado para poder administrar los medicamentos es consultar a un médico veterinario capacitado para poder determinar el diagnóstico y si se sospecha de infección, poder realizar un cultivo bacteriano y poder administrar el antibiótico correcto para las bacterias que crecen sobre este cultivo, cumpliendo con la dosis, tiempo y vía de administración, cumpliendo con las buenas prácticas en la administración de medicamentos.

Principalmente este artículo va enfocado a la comparación de dos plantas de beneficio ubicado en el departamento de Antioquia, en los artículos analizados se identificaron dos pruebas para evaluar los valores LMR, según Vélez (2013) la prueba cualitativa utilizada en una de las plantas de beneficio se denomina premi-test que tiene como objetivo principal detectar residuos antimicrobianos en la carne.

Se tomaron varias muestras principalmente de músculo diafragmático, ya que es una zona donde se absorben mayormente los medicamentos y es un corte no comercial y el costo es bajo Vélez (2013). En la planta Frigocolanta ubicada en el municipio de Santa Rosa de Osos. Se utilizó la prueba denominada “Premi test se basa en la inhibición del crecimiento del *Bacillus stearothermophilus*, un microorganismo con alta sensibilidad a la mayor parte de los antibióticos y sulfonamidas. Se introduce una cantidad estándar de esporas en un medio de ágar con nutrientes seleccionados. Al agregar jugo de carne al premi test y calentarlo a 64 °C, las esporas germinan. Si no se encuentra presente esta sustancia inhibidora alguna, las esporas germinadas se multiplican produciendo un ácido, identificable por un cambio del color del indicador del tubo, virando de violeta a amarillo. Si se encuentra presente una cantidad suficiente de residuos antimicrobianos (sobre el nivel de detección), las esporas no se reproducirá y el color seguirá siendo violeta” Velez, (2013)

Figura 4: Determinación de antibióticos en carne vacuna y porcina, proveniente del Norte Antioqueño en la planta Frigocolanta ubicada en el Municipio de Santa Rosa de Osos (Velez,2017)



Sin cambio de color



Cambio de color

En los resultados de dicho estudio de las 761 muestras analizadas todas dieron como resultado negativo en la detección de antibióticos. Sobre estos resultados podríamos decir que la planta de beneficio Frigocolanta compra animales en producciones grandes o por lo menos que si están certificadas ante el ICA que cumplen con las buenas prácticas ganaderas, siendo producciones que sí tienen control sobre la administración de medicamentos veterinarios, que cumplen con la dosis exacta y el tiempo de tratamiento, que hay un médico veterinario presente sobre la medicación de los tratamientos y lo más importante que esperan el tiempo establecido para poder sacrificarlos.

La otra técnica que se utilizó en la siguiente planta de beneficio hablan de la prueba de cromatografía líquida de alta eficiencia la cual se realizó en una planta de sacrificio clase I apta para exportar, localizada en el departamento de Antioquia, el examen

consiste según Acosta, Pañuela y Ocampo (2013) se toma una muestra de músculo diafragmático, se utilizaron solo 5g colocándolo en tubos de polipropileno y se adiciona una solución, se centrifugando durante 10 minutos, se filtra para envasarse en tubos estériles acompañados de otra solución para finalmente dar un resultado, de los cuales los resultados arrojan que 73 de 149 de los animales evaluados se detectó oxitetraciclina y 12 de los animales excedieron los límites máximos de residuos.

Figura 5: HPLC – Cromatografía líquida de alta eficacia. Asegurando la calidad en el producto, (2016)



Las oxitetraciclinas vienen de la familia de las tetraciclinas siendo antibióticos de acción bacteriostática, su función es la inhibición de síntesis proteica bacteriana en el proceso de reproducción y crecimiento korchi,(2016) se utiliza para el tratamiento de queratoconjuntivitis, Anaplasmosis, leptospirosis, mastitis, metritis, neumonías, infecciones articulares, colibacilosis y otros, también se puede usar como tratamiento preventivo en fiebre de embarque, infecciones postquirúrgicas y puerperales. Nook, (2021)

Como lo indica los resultados de la planta de beneficio clase 1 en Antioquia se encontraron residuos de oxitetraciclina, podríamos decir que los predios que venden sus animales a esta planta de beneficio no tienen unas buenas prácticas ganaderas sobre la administración de medicamentos veterinarios, que no están cumpliendo con los tiempos de espera antes de enviarlos a sacrificio, por otro lado que están usando constantemente ese medicamento sobre los animales, o podrían estar usando una dosis superior a la permitida ocasionando y aumentando el tiempo del tratamiento esto implica que los valores permitidos por el codex alimentarius se superen y entregando animales a sacrificio con metabolitos de medicamentos, sin ser conscientes de las consecuencias que conlleva entregar carne con oxitetraciclina.

Las producciones enfocadas a la ganadería incumplen con los siguientes parámetros.

- No cumplen tiempos de retiro sin seguir las indicaciones del rotulado del medicamento, el cual tienen como objetivo describir e identificar el compuesto, contribuir a un buen uso y evitar un error de medicación. Así como mencionar el manejo y almacenamiento, muchas veces omiten las observaciones de estos medicamentos y empiezan a generar fallas en la administración de estos.
- No tienen un peso exacto de los animales antes de brindar la dosis correcta, dando más de la dosis establecida.
- Utilizan medicamentos para la especie que no corresponde y generando en el animal una respuesta nociva, no deseada y perjudicando la salud de este.
- No suministrar el medicamento por la vía correcta. (Oral, intra muscular, sub cutáneo, intravenoso)
- No cuentan con un plan sanitario y utilizan medicamentos que no están registrados ante el ICA

Entidades reguladoras de la inocuidad de los alimentos.

A continuación, se van a mencionar las principales entidades internacionales y nacionales las cuales son las reguladoras sobre la inocuidad de los alimentos en Colombia.

1. Como primera entidad internacional tenemos a la Organización mundial del comercio, la cual se divide en cuatro entidades reguladoras, de la cual hablaremos del codex alimentarius creada por FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y la OMS: Organización Mundial de la Salud los cuales han establecido la elaboración de normas, códigos de prácticas, directrices y recomendaciones sobre inocuidad de los alimentos, y cuya finalidad es la protección de la salud de los consumidores, y el aseguramiento de prácticas justas en el comercio de alimentos.(*Códex Alimentarius, 2021*)
2. La entidad nacional reguladora de la inocuidad de los alimentos se divide en tres entidades, como lo es principalmente, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Instituto colombiano agropecuario (ICA) siendo estas las principales entidades nacionales.

Figura 6. Límites máximos de residuos (LMR) y recomendaciones sobre la gestión de riesgos (RGR) para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos 2018.

CLORTETRACICLINA / OXITETRACICLINA / TETRACICLINA (agentes antimicrobianos)				
Evaluación del JECFA: 45 (1995); 47 (1996); 50 (1998); 58 (2002)				
Ingesta diaria admisible: 0-30 µg/kg de peso corporal (JECFA50). Una IDA de grupo para clortetraciclina, oxitetraciclina y tetraciclina				
Definición del residuo: Compuesto originario, solo o combinado				
Especie	Tejido	LMR (µg/kg)	CAC	Notas
Vacuno / Vaca	Músculo	200	26 (2003)	
Vacuno / Vaca	Hígado	600	26 (2003)	
Vacuno / Vaca	Riñón	1 200	26 (2003)	
Vacuno / Vaca	Leche (µg/l)	100	26 (2003)	

“Las tetraciclinas son ampliamente utilizadas para la prevención y tratamiento de gran número de enfermedades infecciosas respiratorias, renales, oculares, genitales, producidas por bacterias gram positivos y Gram negativos, como mycoplasma, rickettsias, clamidias etc. se utilizan en bovinos y puede administrarse con facilidad por diferentes vías intramuscular intravenosa u oral mezclas en el pienso o en el agua Korchi, (2006).

Figura 7 Límites máximos de residuos (LMR) y recomendaciones sobre la gestión de riesgos (RGR) para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos 2018.

AMOXICILINA (agente antimicrobiano)				
Evaluación del JECFA: 75 (2011); 85 (2017)				
Ingesta diaria admisible microbiológica: 0-0,002 mg/kg de peso corporal (pc), basada en los efectos de la amoxicilina en la flora intestinal				
Dosis de referencia aguda: 0,005 mg/kg de pc, basada en los efectos microbiológicos en la flora intestinal				
Estimación de exposición alimentaria crónica: 0,14 µg/kg de pc por día (para la población general), que representa el 7% del límite superior de la IDAm				
Estimación de exposición alimentaria aguda: 1,4 µg/kg de pc (para la población general), que representa el 28% de la DRA microbiológica 1,6 µg/kg de pc (para niños), que representa el 31% de la DRA microbiológica				
Definición del residuo: Amoxicilina				
Especie	Tejido	LMR (µg/kg)	CAC	Notas
Vacuno / vaca	Músculo	50	35 (2012)	
Vacuno / vaca	Hígado	50	35(2012)	
Vacuno / vaca	Riñón	50	35 (2012)	
Vacuno / vaca	Grasa	50	35 (2012)	
Vacuno / vaca	Leche	4	35 (2012)	

La amoxicilina se utiliza en ganado bovino para infecciones respiratorias, urogenitales, digestivas, podo dermatitis, mastitis/metrítis/agalactia, partos distócicos, septicemias y procesos post operatorios. (*Ganadería*, 2021)

Figura 8. Límites máximos de residuos (LMR) y recomendaciones sobre la gestión de riesgos (RGR) para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos 2018.

GENTAMICINA (agente antimicrobiano)				
Evaluación del JECFA: 43 (1994); 48 (1997); 50 (1998)				
Ingesta diaria admisible: 0-20 µg/kg de peso corporal (JECFA50)				
Definición del residuo: Gentamicina				
Especie	Tejido	LMR (µg/kg)	CAC	Notas
Vacuno / Vaca	Músculo	100	24 (2001)	
Vacuno / Vaca	Hígado	2 000	24 (2001)	
Vacuno / Vaca	Riñón	5 000	24 (2001)	
Vacuno / Vaca	Grasa	100	24 (2001)	
Vacuno / Vaca	Leche (µg/l)	200	24 (2001)	

La gentamicina se utiliza en el ganado bovino para el tratamiento de mastitis, colibacilosis, salmonelosis, infecciones genitourinarias e infecciones respiratorias. Ministerio de Salud Pública. Formulario Nacional de Medicamentos, (2006).

Figura 9: Límites máximos de residuos (LMR) y recomendaciones sobre la gestión de riesgos (RGR) para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos 2018.

DANOFLOXACINA (agente antimicrobiano)				
Evaluación del JECFA: 48 (1997)				
Ingesta diaria admisible: 0-20 µg/kg de peso corporal (JECFA48).				
Definición del residuo: Danofloxacin.				
Especie	Tejido	LMR (µg/kg)	CAC	Notas
Vacuno / Vaca	Músculo	200	24 (2001)	
Vacuno / Vaca	Hígado	400	24 (2001)	
Vacuno / Vaca	Riñón	400	24 (2001)	
Vacuno / Vaca	Grasa	100	24 (2001)	
Pollo / Gallina	Músculo	200	24 (2001)	
Pollo / Gallina	Hígado	400	24 (2001)	
Pollo / Gallina	Riñón	400	24 (2001)	
Pollo / Gallina	Grasa	100	24 (2001)	Grasa/piel, en proporciones normales.
Cerdo	Músculo	100	24 (2001)	
Cerdo	Hígado	50	24 (2001)	
Cerdo	Riñón	200	24 (2001)	
Cerdo	Grasa	100	24 (2001)	

“La danofloxacin sirve para el tratamiento de la enfermedad respiratoria asociada con *Pasteurella hemolytica* y multocida, y para el tratamiento de diversas infecciones ocasionadas por gérmenes gram negativos y gram positivos sensibles a su composición” Nook, (2021)

Estos son algunos de los medicamentos con sus respectivas especies, tejido y microgramos de medicamentos permitidos por el codex alimentarius.

A continuación, se resumen los principales medicamentos de uso en veterinaria que pudieran dejar residuos en los alimentos, Los medicamentos de uso en veterinaria y la consecuencia de sus posibles residuos.

- Antitiroideos
 - Sustancias anabolizantes o promotoras del crecimiento
 - Antibióticos
 - Antiparasitarios
 - Miscelánea
- Consumo de carne con residuos de medicamentos veterinarios.

“La carne se define como la parte muscular y los tejidos blandos que rodean el esqueleto de los animales de las diferentes especies, incluyendo su cobertura de grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis que ha sido declarada inocua y apta para el consumo humano” Castro, Negrete, Badel y Torres, (2017).

Cuando se sacrifican animales con residuos de medicamentos veterinario y esta carne se comercializa, existen riesgos para el consumidor final, como por ejemplo según (Lozano y Arias, 2008) la penicilina se han dado casos en los que personas sensibles experimentan reacciones alérgicas por el consumo de residuos presentes en carne o leche, estimándose que 10 UI (0.6 µg) pueden causar reacciones como prurito general, dificultad para tragar y hablar, disnea, dermatitis por contacto y urticaria. Principalmente las penicilinas se utilizan para el tratamiento de infecciones producidas por microorganismos sensibles a las penicilinas: *Streptococcus sp.*, *Bacillus anthracis*, *Erysipelothrix sp.*, *Actinomyces pyogenes*, *Clostridium sp.*, *Fusobacterium sp.*, *Listeria sp.*, *Nocardia sp.*, *Leptospira sp.*, *Actinomyces sp.* y *Actinobacillus sp.* VECOL. (2020)

Según (Lozano y Arias, 2008) el uso indiscriminado de antibióticos, puede generar en los animales una resistencia bacteriana la cual puede ser transmitida al consumidor final, generando dificultades a la hora de tratar infecciones, también dice que el consumo de carne con residuos presentes en alimentos, genera un cambio en la flora intestinal disminuyendo las bacterias que compiten con microorganismos patógenos, aumentando así el riesgo de enfermedad.

Al consumir este tipo de proteína contaminada puede generar en toxicidad aguda o crónica, enfermedades como desordenes de desarrollo corporal y en la mayoría de los casos se presenta una reacción alérgica y un fenómeno de resistencia bacteriana, que quiere decir esto, básicamente cuando la persona que consumo esa proteína y por alguna razón lo conlleva a una infección se va a generar un problema con los antibióticos que se vayan a administrar , ya que se está alterando la flora intestinal y alterando las bacterias que combaten los microorganismos patógenos, aumentando el riesgo de presentar enfermedades.

También puede ocasionar efectos acumulativos a largo plazo, destacando los posibles efectos:

Teratógenos: Muerte fetal o embrionaria, retardo de crecimiento y patrones distintivos de malformación. Los teratógenos actúan interfiriendo el crecimiento celular embrionario y fetal, así como la proliferación, migración y diferenciación celular (Rodríguez, Tamayo, Rivadeneira,2015)

Mutágenos: Los cambios que los mutágenos causan en el ADN pueden dañar las células y provocar una enfermedad, como el cáncer. Entre los ejemplos de mutágenos están las sustancias radiactivas, los rayos x, la radiación ultravioleta y ciertas sustancias químicas (Diccionario de cáncer del NCI, 2021)

Carcinogénicos: Cualquier sustancia que causa cáncer. (Diccionario de cáncer del NCI, 2021)

CONCLUSIONES

Colombia es uno de los principales países en producir carne, pero son muy pocas las fincas certificadas con buenas prácticas ganaderas, si todos los predios se pudieran certificar esto beneficiaría al país, abriendo mercados internacionales, disminuyendo el precio de la carne dentro del país y disminuyendo los intermediarios.

La planta de beneficio Frigocolanta al ser una marca reconocida nacionalmente debe tener control interno sobre los residuos de medicamentos veterinarios sobre la carne que compran por esta razón cuando se realizó el premi test no se encontró presencia de dichos medicamentos ya que al ser una planta reconocida, no les conviene que encuentren residuos de medicamentos sobre la carne ya que bajaría la comercialización de sus productos, adicional a esto a las producciones que compra los animales para sacrificar, son lugares que deben cumplir con una serie de requisitos para poder vender dicha carne a Colanta, como por ejemplo que estén certificados ante el ICA con buenas prácticas ganaderas.

La falta de una entidad que se encargue de realizar constantes monitoreos sobre todas las plantas de beneficio genera que no haya un control sobre este sector y en las producción despreocupación sobre las buenas prácticas en la administración de medicamentos veterinarios, la realidad del país es que si no hay una multa monetaria sobre algún incumpliendo no se hace nada al respecto, adicional la falta de capacitaciones y de información respecto a las consecuencias que lleva el consumo de carne contaminada con medicamentos.

No se puede exigir a todos los predios que cuenten con un médico veterinario encargado de administrar los medicamentos, pero si se puede generar capacitaciones sobre las buenas prácticas en la administración de medicamentos e informando la importancia de seguir paso a paso con las indicaciones de los medicamentos a usar.

Como conclusión final debemos entender que el consumo de carne con metabolitos, puede generar problemas en la salud humana, afectando sistema respiratorio, como la dificultad para respirar, sistema digestivo, la capacidad para tragar, generando desordenes de desarrollo corporal, cambios en el ARN, reacciones alérgicas, entre otros y la calidad de la carne baja

BIBLIOGRAFÍA

Andrés Sevilla Arias, 2012. Producto interior bruto (PIB).

Andrés, A., & Paola, J. (2016). BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS: ¿MITO, INCONSCIENCIA GANADERA O FALTA DE APOYO ESTRATÉGICO? FAGROPEC - Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Anticuerpos antitiroideos | Lab Tests Online-ES. (2013, December 29). Labtestsonline.es.

Depleción Tisular, E., De Veterinaria, F., Barcelona, D., & El, G. (n.d.). FARMACOCINÉTICA Y EFICACIA DE OXITETRACICLINA TRAS SU ADMINISTRACIÓN INTRAMUSCULAR 2006.

Diaz, C. (2017, March 10). ¿Qué comen más los colombianos: carne de res, de cerdo, pollo o pescado? Pulzo.com; Etiquetas para medicamentos, (2019).

Fedegan, (2021) Documentos de Estadística

Fedegan, (2021). Aspectos verificados durante el diagnóstico y el seguimiento de BPG | Ganadería. (2021). Aurofarma.com.

Instituto Nacional Del Cáncer, (2021) Diccionario de cáncer del NCI

INTERAMERICANA DE SALUD ANIMAL A NIVEL MINISTERIAL (1999) Panamericana, O., La, D., Organización, S., De, M., Salud, L., & Washington.

La Organización Mundial del Comercio (OMC), (2021).

Laboratorios Planes, (2016). HPLC - Asegurando la calidad en el producto.

Los medicamentos de uso en veterinaria y la consecuencia de sus posibles residuos. (2018, March 7).

Lozano A, María C, & Diana. (2021). Residuos de fármacos en alimentos de origen animal: panorama actual en Colombia. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 121–135.

Milena, S., Romero Peñuela, Marlyn, & Taborda Ocampo, Gonzalo. (2014). DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE OXITETRACICLINA EN MUESTRAS DE CARNE BOVINA. Luna Azul, 39, 143–152.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, (2021). Códex Alimentarius.

Rodríguez, Tamayo, Rivadeneira, (2015). AGENTES TERATOGENICOS Y TERATOGENICIDAD

Sectorial. (2020). ¿Cómo Incide el Crecimiento Económico en el Consumo de Proteínas en Colombia? Sectorial.co

Vademecum Veterinario, (2021). Gentax, oxitetraciclina, danoflox

VECOL, (2020). Tripén L.A

Abordaje clínico de Hiperplasia quística endometrial en el *Canis lupus familiaris*

Clinical approach to endometrial cystic hyperplasia in Canis lupus familiaris

Castro Bueno Sara Michelle, Hernández Rojas Laura Alejandra, Poveda Barrera Paula Catherine

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

Correo-e: mvrodriguez@cen.edu.co

Esta monografía busca dar a conocer el Complejo Hiperplasia Endometrial - Piómetra (HEQ - P), se dividió en 5 capítulos: el primero abordando las hormonas, y como estas influyen en la prevalencia de este complejo, el segundo capítulo definiendo qué es y algunos conceptos claves para el entendimiento en su totalidad de esta monografía, el tercero los factores que predisponen a las perras a padecer este mismo, el cuarto se basa en la importancia y desarrollo del examen clínico y pruebas complementarias: la importancia de estas, posibles alteraciones, cuales pruebas son diagnósticas y cuales son complementarias, entre otras, el último capítulo pertenece al tratamiento, y como ha sido la evolución de este, ya que se encontró con el lavado uterino con gentamicina, sin embargo la reincidencia del piómetra en perras tratadas con ese método médico era más grave, se conoce como el tratamiento más eficaz la OVH.

Se recopilaron 30 artículos, proyectos de grado, estudios realizados en base a este tema, estos estudios realizados en diferentes partes del mundo, la gran mayoría son actuales siendo publicados desde el 2015.

Palabras clave: Complejo, piómetra, ciclo estral, OVH, progesterona.

Abstract: This monograph seeks to present the Endometrial Hyperplasia - Pyometra Complex (HEQ - P), it was divided into 5 chapters: the first one addressing the hormones, and how they influence the prevalence of this complex, the second chapter defining what it is and some key concepts for the understanding in its entirety of this monograph, the third the factors that predispose the bitches to suffer from this complex, the fourth is based on the importance and development of the clinical examination and complementary tests: the importance of these, possible alterations, which tests are diagnostic and which are complementary, among others, the last chapter belongs to the treatment, and how it has been the evolution of this, since it was found with the uterine lavage with gentamicin, however the recurrence of pyometra in bitches treated with this medical method was more serious, it is known as the most effective treatment OVH.

Thirty articles, degree projects and studies on this subject were compiled, these studies were carried out in different parts of the world, most of them are current and have been published since 2015.

Keywords: Complex, pyometre, oestrus cycle, OVH, progesterone.

INTRODUCCIÓN

Mucho se puede inferir respecto a esta problemática que ya se comporta como un tipo de urgencia clínica, pero se tiene una idea un poco errónea o aislada al hablar de hiperplasia quística endometrial (HEQ) y la piómetra, puesto que, aunque tienen relación no son lo mismo; la HQE corresponde a una serie de cambios que anteceden a la piómetra; por lo cual muchos autores hablan de un complejo; el complejo HQE-P.

Es un trastorno reproductivo subclínico que se ha asociado con una respuesta anormal del endometrio a los esteroides ováricos; lo cual genera un engrosamiento del endometrio, atribuido al aumento en número y tamaño de las células epiteliales y de las glándulas endometriales (Sánchez Riquelme & Arias Ruiz, 2017). Hay algunos aspectos que predisponen la presencia de estas alteraciones del sistema reproductor de la hembra canina; como la edad y la cantidad de ciclos estrales; cuando la carga iatrogénica aumenta, el cérvix se abre y lo que puede generar una proliferación bacteriana al lumen del útero.

Todo este proceso infeccioso da resultado al piómetra que presenta una clasificación; puede ser de tipo abierto donde los signos clínicos no suelen ser tan graves, y hay un drenaje purulento; y el piómetra cerrado que donde los signos son agudos, conduce a la endotoxemia y, eventualmente, al shock séptico, por lo cual se produce la muerte del animal (da Silva Aust & Camargo de Oliveira, 2020); de aquí la importancia del conocimiento y el impacto que genera esta patología en las caninas; Se hablan de algunos tratamientos farmacológicos pero la literatura reporta poca efectividad de estos, por lo cual se coincide en que la mejor forma de tratamiento y prevención es la ovario histerectomía (OVH).

La gran mayoría de documentos consultados involucraron algunas hormonas en la incidencia del HEQ y el piómetra, ya fuera por administración exógena de hormonas durante la juventud para evitar la preñez o inducir un aborto, o las hormonas secretadas durante el ciclo estral de la perra. Como efecto de la progesterona tras la ovulación, algunas hembras que no quedan gestantes desarrollan de manera patológica una hipertrofia y una actividad secretora de las glándulas uterinas, a esta condición se le ha denominado Hiperplasia Endometrial Quística (HEQ) (Camacho, 2014), esto se abordará a profundidad en Resultados y discusión.

Esta patología es principalmente diagnosticada por medio de anamnesis y signos clínicos o en algunos casos mediante exámenes hematológicos, ecografías, ultrasonidos, que hoy en día son métodos efectivos; El ecógrafo ha sido el más efectivo junto con la toma de constantes, en lo que la temperatura es uno de los indicadores febriles importantes para el método diagnóstico.

Entre los signos clínicos más evidenciados dentro de la patología fueron depresión, anorexia, secreción vaginal, polidipsia, vómitos, diarrea poliuria, fiebre la mayoría presentan celo previo; En la ecografía Estructura uterina, Anecoico (desplazamiento de las vísceras por estructuras circulares con contenido anecoico lo que sugiere líquido) estructura larga tubular que pueda tener curvas o dobleces, se alcanza a apreciar que en el cérvix la bifurcación de los cuernos y los cuernos terminan caudal a los riñones con estructura circular bastante aumentada de tamaño con contenido en su lumen. (Harol Agurto R, 2001)

Como bien se mencionó anteriormente, el objetivo de esta monografía es querer dar a entender uno de los trastornos reproductivos más comunes en perras: Hiperplasia Endometrial Quística y como ésta predispone demás trastornos reproductivos, como lo son la piómetra, hidrómetra, etc., sin embargo, se va a profundizar nuestra investigación en HEQ y Piómetra. Algunos de los objetivos en este trabajo es dar a conocer a los lectores sobre esta patología: qué es, cómo la definen algunos autores, incidencia, mortalidad, prevención, entre otros. Además, se abordará el ciclo estral de la perra y como esta se involucra en dichas patologías; durante el ciclo estral, el organismo secreta diversas hormonas, sin embargo, esta monografía abordara dos hormonas que muchos autores definen como las causantes de este trastorno: Los estrógenos y la progesterona. Se consideró una limitación fuerte: este trabajo será presentad o desde una perspectiva netamente de compilación, ya que se recopilará investigaciones de artículos, casos clínicos expuestos en un ámbito informativo, trabajos de grado, etc, y no se contará con una etapa práctica donde podamos observar el abordaje clínico completo. Dejando de lado esto, la información con la que se cuenta es bastante amplia y se podrá desarrollar satisfactoriamente los objetivos de este trabajo.

METODOLOGÍA

Se realiza un levantamiento bibliográfico, tabulado en una matriz en Excel que Contiene 30 artículos relacionados con el tema hiperplasia quística endometrial con una Ventana de tiempo: 2005-2021. Estos estudios son realizados en distintos continentes: como lo son en América: Brasil, Colombia, Perú, Argentina, Ecuador, en Europa: Italia, España, Albania y en Asia: India.

Se utilizaron diferentes bases de datos: Scincdirect, scielo, crossref, MDPI, Scilit, Ejmanager, Brazilian Journals, REDVET. Repositorios universitarios: Biblioteca Unilasallista, UCC, UNCPB, Universidad de Antioquia, TEC y Libros: El Seiver mosby

Se buscó la información de tal manera que con ayuda de esta se pudiera lograr la realización de los objetivos: Abordar el tema en todos sus aspectos (Definición, incidencia con demás patologías como lo son el piometra, prevención y pruebas diagnósticas), el ciclo estral en la perra y como este afecta en dicho trastorno reproductivo, así mismo, aclarar si es una condición, trastorno o patología del aparato reproductivo.

RESULTADOS

Ciclo estral del *Canis lupus familiaris*

La hembra canina puede clasificarse como monoéstrica no estacional, lo que significa que solo ocurrirá un estro por ciclo y que la perra podrá ciclar en cualquier momento independientemente de la estación. (Marzioletti, Farias, & Clause, 2017)

El intervalo interestelar, definido como el tiempo desde el comienzo de un ciclo estral hasta el inicio del siguiente, posee una duración variable de entre 5-11 meses. En este sentido, las perras presentan un intervalo interestro mínimo 120 días que se corresponde con la fase lútea. (de Gier, Kooistra, Djajadiningrat-Laanen, Dieleman, & Okkens, 2006)

El ciclo estral de la perra, con una duración media de 18 días, está constituido por 4 fases (proestro, estro, diestro y anestro).

Generalmente el inicio de la fase proestral se corresponde con el inicio del ciclo reproductivo.

El proestro, fase de incremento de la actividad folicular ovárica que precede al estro, muestra una duración media de 6-11 días. Durante esta fase, bajo estimulación estrogénica se producen una serie de cambios físicos evidentes tales como la aparición de una secreción vulvar serosanguinolenta procedente del útero, una tumefacción vulvar y atracción del macho como consecuencia de la liberación de feromonas a través de la secreción vaginal, rectal y urinaria. En cambio, durante esta fase de proestro, la hembra mantiene una ausencia de receptividad sexual, reaccionando al cortejo con manifestaciones vocales o reacciones agresivas o violentas. (Stornelli, 2016)

Durante el proestro los estrógenos producidos por el folículo ovárico representan la hormona predominante, responsable de las modificaciones peculiares de esta fase. (Stornelli, 2016)

El pico de estrógenos se produce 24-48 horas antes del inicio del estro, niveles que durante esta fase sufrirán una disminución progresiva hasta caer abruptamente en el proestro tardío estimulando un pico en la concentración de hormona luteinizante (LH) y la posterior ovulación. (Concannon, 2009)

La concentración de progesterona, mínima durante toda la fase proestral (<0.5-1ng/ml), tiende a superar los niveles basales coincidiendo con el descenso de los niveles de estrógenos y el pico de LH ovulatoria, consecuencia de la luteinización preovulatoria de las células foliculares. Las concentraciones de las gonadotropinas (FSH y LH) son reducidas durante el proestro para incrementar hasta niveles máximos al inicio del estro (Concannon, 2009); induciendo la ovulación. El anestro, periodo quiescente del ciclo reproductivo de la perra, muestra una duración mínima de 7 semanas y máxima 1 año. Clínicamente es un periodo de inactividad que se caracteriza por la no atracción del macho y el rechazo a la cópula, junto a la presencia de una vulva pequeña y con ausencia de secreción. Desde el punto de vista endocrino, la actividad hormonal continúa. Como en otras especies, la secreción pulsátil de LH ocurre esporádicamente a lo largo del anestro, apreciándose un pico de LH precediendo al proestro y un segundo precediendo a la ovulación. La FSH tiende a aumentar durante el anestro, mientras que la progesterona disminuye hasta niveles basales. La concentración de estrógeno fluctúa durante todo el anestro como consecuencia de la existencia de oleadas de desarrollo folicular. (Stornelli, 2016)

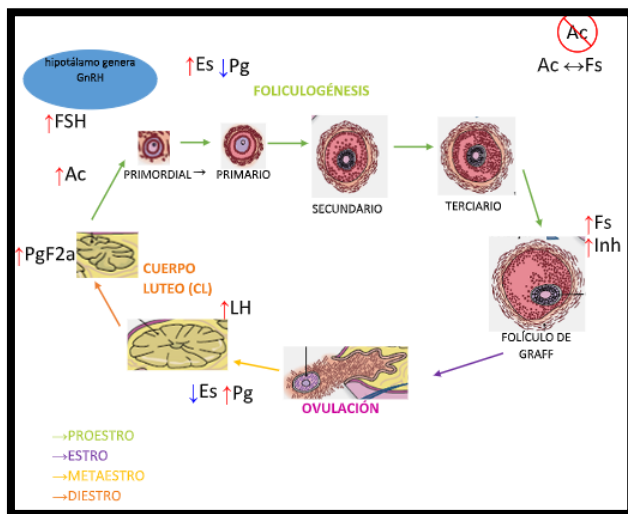


ilustración 1. Ciclo estral y su actividad (herndez2010)

HIPERPLASIA ENDOMETRIAL QUISTICA – PIOMETRA (HEQ-P)

En este concepto se unifican estas dos patologías, viendo la relación que hay entre las dos son puesto que se base en un trastorno proliferativo progresivo asociada a la presentación crónica del revestimiento uterino al estradiol producido por los ovarios (Schlafer, 2012); esto da pie a que se den diferentes alteraciones a nivel morfológico y hormonal. Los fundamentos que dan paso a la patología hiperplasia endometrial quística tienen que ver con la endometritis, el mucómetra, piometra y la una participación importante de las bacterias; por lo cual e describirá cada una de estas variaciones reproductivas. (Sanchez Riquelme & Arias Ruiz, 2017). Aclarando que la HEQ no siempre predispone a piómetra y, a su vez, puede ocurrir una piómetra sin que se presente HEQ (Feldman & Ettinger, 2001)

HIPERPLASIA QUISTICA ENDOMETRIAL

En caninos la HEQ es considerada un trastorno del sistema reproductivo, este puede o no afectar la fertilidad en las hembras caninas. Este trastorno se caracteriza por la tumefacción del endometrio, debido al incremento en número de las células epiteliales generando un acumulo de células que generalmente producen estructuras quísticas. (Llazani, AlketaQoku, & Dhaskali, 2021)

Debido a la estimulación dilatada hormonal que se presenta en la fase diestral, condiciona el incremento en número y actividad que presentan las glándulas secretoras y posterior a esto la acumulación de exudados localizados en el útero (De Bosschere, Ducatelle, Vermeirsch, Van Den Broek, & Coryn, 2001); lo que facilita la formación de quistes con liquido esteril. Dada la predisposición que tiene la actividad hormonal en estas alteraciones se afirma que la administración ya sea de estrógenos como abortivo temprano o progestágenos para prevenir el estro, aumentan la probabilidad de presentar diferentes enfermedades uterinas como quistes ováricos, hiperplasia quística endometrial y por consiguiente desatar diferentes problemas a nivel reproductivo en las caninas que dada su complejidad y su temporalidad puede llevar a ser mortal. (Cruz & Farias, 2017)

Los cambios patológicos que presenta el sistema reproductor de la hembra canino se pueden clasificar en cuatro tipos: (De Bosschere, Ducatelle, Vermeirsch, Van Den Broek, & Coryn, 2001):

- Tipo I: Es fisiológicamente normal, hay engrosamiento del endometrio y una cantidad significativa de quistes traslucidos
- Tipo II: ya se manifiesta la HEQ, solo se presenta en la etapa de diestro, con presencia de descarga vulvar mucoide, leve leucocitosis. Hay engrosamiento endometrial con algunas elevaciones irregulares quísticas, además que el lumen uterino presenta moco.
- Tipo III: En esta etapa ya se considera la HEQ patológica, es parecida al tipo II pues está en la etapa diestral donde el endometrio presenta altos niveles de Progesterona 4. Sucede a los 20 y 40 días pasados el estro, las glándulas secretoras son funcionales por lo que se provoca la acumulación de fluido exudados uterinos estériles, acompañado de la inflamación aguda endometrial.
- Tipo IV: Se presenta entro los 55 y 90 días pasado el celo, se presenta endometritis quística crónica, en este tipo el cérvix puede hallarse abierto o cerrado; cuando está abierto hay descarga vaginal purulenta y los cuernos presentan parece engrasadas y presentan una apariencia de rosario, pero el tamaño de estos se mantiene, hay hipertrofia miometral y fibrosis. En el cérvix cerrado, hay distensión uterina, paredes delgadas y contenido purulento.

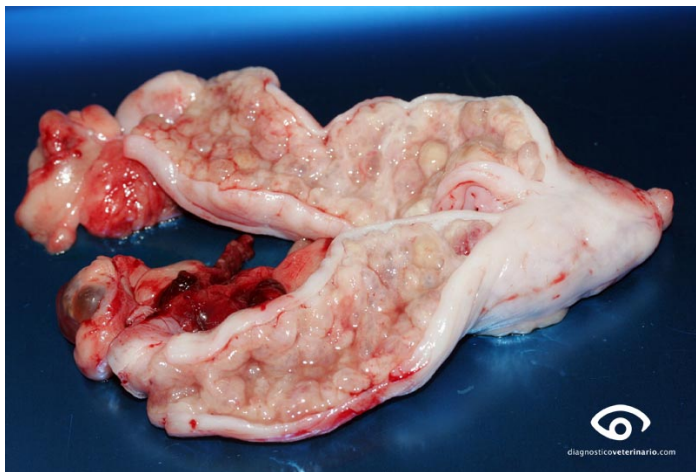


Ilustración 1 Hiperplasia Endometrial Quística (Romairone, sf)
<https://www.diagnosticoveterinario.com/hiperplasia-endometrial-quistica-heq/2361>

ENDOMETRITIS

La endometritis se define, como la inflamación que sufre el endometrio proveniente de un proceso infeccioso; esta alteración se da en caninas pos- parto; la mayoría de los casos son causados por la bacteria *E. coli* (England, Burgess, & Freeman, 2012). Este proceso infeccioso inicia con una inflamación celular neutrofílica donde inicialmente afecta al endometrio superficial que va seguida de congestiones vasculares, los neutrófilos van migrando entre las células epiteliales luminales; cuando la infección es temprana o leve hay poca o ninguna extensión del infiltrado neutrofílico hacia el endometrio más profundo, pero

si se presenta de forma crónica las células inflamatorias infiltrantes, pueden estar compuestas por linfocitos, células plasmáticas y macrófagos; en esta fase sí será una extensión al endometrio profundo y esto puede llegar al miometrio (Freeman, Green, & England, 2013).

PIOMETRA Y MUCOMETRA

La piómetra es el resultado de factores etiológicos complejos, como la influencia hormonal en el útero, la virulencia de las bacterias invasoras y la capacidad del individuo para combatir la infección (Hagman, 2004).

La secreción de las glándulas, inicialmente estéril, está formado por nutrientes y pH favorable para el crecimiento bacteriano y el proceso se asienta con la disminución de la respuesta inflamatoria (Ortega Camacho, 2014) Esto puede resultar en el desarrollo de la HEQ con la acumulación de líquido en las glándulas endometriales y lumen uterino (Nelson & Couto, 2000). Se le llama hidrómetra a la distensión uterina con líquido estéril de secreción acuosa. Cuando la secreción es mucoide, se denomina mucómetra (Cahua U, Sandoval, Fernandez, & Puicón, 2015).

La piómetra se clasifica como de cérvix abierto y cerrado, de acuerdo con la presencia o ausencia de descarga vulvar. La piómetra de cérvix abierto ocurre aproximadamente en el 85% de las piómetras en la perra (Sanchez Riquelme & Arias Ruiz, 2017)

ROL DE LAS BACTERIAS

La endometritis bacteriana, en su fase inicial, se caracteriza por una reacción celular neutrofilica en la superficie del endometrio, con presencia de congestión vascular y edema latente al epitelio luminal. Los neutrófilos también se encuentran aislados a lo largo de las paredes internas de los capilares de la membrana. El epitelio luminal a menudo es irregular y en casos graves puede estar ulcerado. En la endometritis crónica, la composición del infiltrado inflamatorio cambia e incluye presencia de linfocitos, células plasmáticas y macrófagos, distribuyéndose hacia las capas más profundas del estroma endometrial (Coggan, 2005).

Algunas de las bacterias que han sido aisladas en frotis de piómetra son *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp*, *Proteus spp.*, *Pasteurella spp.*, *Klebsiella spp*, *Haemophilus spp*, *Serratia spp* y *Moraxella spp*. La *E. coli* es el organismo aislado con mayor frecuencia (Nelson & Couto, 2000). Esto se asocia a la capacidad de adherirse por medio de antígenos específicos a receptores endometriales (Coggan, 2005) distensión uterina con líquido estéril de secreción acuosa. Cuando la secreción es mucoide, se denomina mucómetra (Fossum, 2008).

ANATOMIA REPRODUCTIVA EN HEMBRAS CANINAS

Teniendo en cuenta el tema de esta monografía, se considera relevante tener el conocimiento suficiente para lograr identificar la anatomía del aparato reproductor de la perra, tanto las estructuras que conforman el aparato y su función específica, teniendo en cuenta que algunos de estos órganos se encuentran en la cavidad abdominal y otros externamente. A continuación, abordaremos dichas estructuras junto con su función y ubicación.

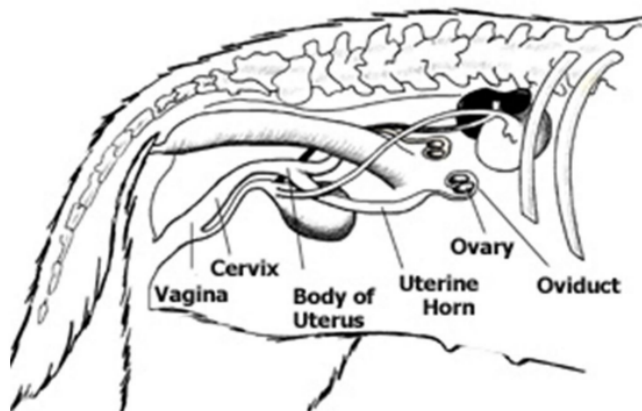


Ilustración 2 Anatomía reproductiva de la hembra canina (León, 2014)

ÓRGANOS INTERNOS

Ovarios: Son órganos pares, de forma ovalada, son planos y alargados. Su tamaño depende de la fase del ciclo estral en el que esté la perra y el tamaño o raza de esta. Se encuentran alojados dentro de la bolsa ovárica, unidos por el ligamento propio

del ovario al útero y por el ligamento suspensorio del ovario a la última costilla. Tiene dos funciones: la producción de óvulos y la secreción de hormonas. En su superficie se desarrollan los folículos y cuerpos lúteos. (Valera)

Trompas uterinas u oviducto: Son estructuras tubulares (Una en cada ovario) que comunican el ovario con el útero, que corre por la pared de la bolsa ovárica y que termina en un infundíbulo provisto de franjas llamadas fimbrias. Su función es la de transportar los óvulos hasta el cuerno uterino. (Valera)

Útero: Es un órgano tubular que se divide en dos cuernos, cuerpo y cuello. Los cuernos son largos y se encuentran ubicados junto a la pared abdominal y alojan a los fetos durante la gestación. Los ligamentos anchos suspenden al útero de la región sublumbar. El ligamento intercornual une a ambos cuernos cerca del cuerpo del útero. El cuerpo del útero es corto y limita cranealmente con la bifurcación de los cuernos y caudalmente con el cuello o cérvix. Su función es la de transportar los óvulos y espermatozoides. En caso de gestación, allí se produce la nidación de los huevos o cigotos, los futuros cachorros. (ALVA, 2007) El útero se encuentra formada también por tres capas: serosa, que en definitiva es una prolongación del peritoneo; muscular, llamada miometrio y constituida por dos capas de fibras (circulares y longitudinales); mucosa o endometrio, sujeta a una serie de variaciones periódicas según el estadio del ciclo estral del animal. (ILLERA, 1979) (Valera)

Cérvix: Es el órgano que separa al útero de la vagina evitando el contacto del lumen uterino con el exterior, a excepción del momento del parto y del periodo del estro. El conducto cervical en la perra se caracteriza porque es vertical, con la abertura uterina dorsal y la abertura vaginal en posición ventral. (Valera) El cérvix está formado por una capa circular de fibras musculares elásticas y una mucosa formada por un epitelio que contiene células productoras de moco (Esquivel. 2002)

Vagina: En la perra es larga, con las diferencias propias entre las razas. Se halla entre el cuello uterino (cérvix) y el vestíbulo vaginal. Función: aquí es donde se produce la cópula y es la parte final del canal del parto. (Valera)

Vestíbulo vaginal: Es el espacio comprendido entre la vagina y la vulva. La uretra se abre en la cresta uretral en el suelo de la región craneal del vestíbulo vaginal. Función: para la cópula. (Valera)

ÓRGANOS EXTERNOS:

Clítoris: es el homólogo en la hembra del pene, y está en el suelo del vestíbulo vaginal pero más cerca de la vulva. Su función es la estimulación sexual.

Vulva: es el orificio urogenital externo de la perra. Tiene dos labios fusionados por arriba y dejan por debajo la hendidura vulvar o rima pudenda, constituyendo las comisuras dorsal y ventral de la vulva, respectivamente. Su función es urogenital, esto es, mixta: para la monta y como final del aparato urinario.

FACTORES PREDISPONENTES

Hablando conjuntamente en las diferentes patologías uterinas como el complejo HEQ-P, ha sido llamativo y relevante para los diferentes estudios realizados de estas enfermedades, algunos factores que llegan hacer clave, pues aumenta la tenencia de esta patología significativamente. Los factores predisponentes que más se reportan se debe a la edad, raza, cantidad de partos, tamaño del animal y por último la aplicación de inyecciones hormonales ya sea como método abortivo temprano o ausencia del estro. (Solano, Cahua, Gonzales, & Gavidia, 2019)

EDAD: Resulta llamativo la incidencia de casos reportados por piometra en caninas gerentes, pues su edad oscila entre los 9 y 12 años, esto se puede deber a los cambios metabólicos que sufre el organismo al pasar de los años, por ende, el sistema endocrino sufrirá diferentes cambios, que muchas veces puede llegar a la presentación del complejo HEQ-P. (Solano, Cahua, Gonzales, & Gavidia, 2019)

RAZA: se ha reportado predisposición de ciertas razas como: Pastor Collie, Pastor Belga, Chow Chow, Bull Dog francés, Pointer, Dogo Alemán, Rottweiler, Skye Terrier y San Bernardo, y con frecuencia se involucra a hembras caninas de razas grandes (Silva et al., 2007). Dado este estudio también se pudo inferir la reincidencia de razas de tamaño grande por lo tanto se podría tomar como un factor predisponente al piometra. (Solano, Cahua, Gonzales, & Gavidia, 2019).

CANTIDAD DE PARTOS: Aunque es el factor predisponente con menos casos reportados, a la hora de realizar los estudios de relevancia de la edad y la raza, se encuentra una reincidencia alta de casos de caninas nulíparas gerentes y sin esterilizar que presentaron alguna alteración endometrial lo que produjo el complejo HEQ-P y se encuentra la diferencia a las hembras que han tenido más de 3 camadas pues el reporte de casos es prácticamente nulo. (Solano, Cahua, Gonzales, & Gavidia, 2019)

APLICACIÓN DE INYECCIONES HORMONALES: Si bien, estas inyecciones cumplen con su función ya sea el bloqueo del celo en las hembras caninas, como una forma de aborto temprano, los efectos secundarios que produce la administración de estas hormonas son muy riesgosos, dado al desbalance hormonal que se produce en el organismo, sufriendo diferentes alteraciones en el aparato reproductor como: quistes ováricos, hiperplasia quística endometrial, endometritis piometra, entre otras; como también la presencia de tumores mamarios que pueden llevar a carcinomas, una clase de tumor maligno que pone riesgo la vida del animal. (Angadi, Rukmani, & Raju, 2017)

EXAMEN CLINICO Y PRUEBAS DIAGNOSTICAS

Para un correcto diagnóstico, de cualquier patología, síndrome, complejo que presente el paciente, se deben tener en cuenta diversas variables como lo son la anamnesis (signos y/o síntomas), un correcto y completo examen clínico y de ser necesario, como la mayoría de las veces es el caso, exámenes o pruebas complementarias. En esta monografía se fijará en estas variables enfocadas al Complejo Endometrial Quística-Piometra.

EXAMEN CLÍNICO

Parte del examen clínico, es la anamnesis, en esta parte el médico veterinario indaga sobre el paciente a través del propietario. El complejo HEQ-P se presenta en hembras esterilizadas o enteras, sin embargo la incidencia es mucho mayor en hembras enteras y maduras (Rodolfo Dextre T., 2018), esta podría ser una indagación, estado reproductivo del paciente, tiempo transcurrido entre el comienzo de los signos hasta el día actual, si la paciente ha sido sometida a algún tratamiento con hormonas: ya que los estrógenos y la progesterona hacen predisponentes a la perra a padecer este complejo (Angadi, Rukmani, & Raju, 2017), si hay presencia de secreción en la vulva podría orientar a un diagnóstico diferencial (Piometra de cuello abierto o cerrado), entre otros.

Durante la recopilación de información de esta monografía diversos autores, en base a casos clínicos y/o estudios clínicos se lograron identificar una serie de signos clínicos característicos de este complejo, tales como: depresión, secreción mucopurulenta vaginal, abdomen distendido, anorexia y algunos otros con menor prevalencia: polidipsia, poliuria, diarrea, emesis, deshidratación. (Agurto Harold, 2001), algunos de estos se pueden evidenciar en el examen clínico:

→FC Y FR: Generalmente están aumentadas debido al dolor.

→Temperatura: Debido a la presencia de bacterias y la infección localizada en el útero, un mecanismo de defensa del cuerpo es subir la temperatura, por ende, la perra estaría hipertérmica.

→TLLC / RPC: Aumentado en tiempo debido a la deshidratación (Emesis, poliuria y diarrea).

→Palpación: Se podría evidenciar dolor y abdomen distendido o con abultamientos.

→C.C: Podría o no estar baja.

PRUEBAS DIAGNOSTICAS

CUADRO HEMÁTICO: Consiste en extraer sangre periféricamente de alguna de las venas de la perra, la más usada es la vena cefálica, aunque también se puede extraer de la safena y la yugular. En este complejo HEQ-P, las alteraciones en la química sanguínea son bastantes variables, así que esta prueba sería más de tipo complementaria, ya que puede indicar el grado infeccioso que pueda llegar a tener la paciente. Se pueden observar las siguientes alteraciones:

- Neutrofilia: Aumento de los neutrófilos.

- Linfocitosis: Aumento de los linfocitos.

Siendo esta la línea blanca (Línea de defensa) indicaría un problema infeccioso, se recomienda monitoreo y administración de antibiótico. (Medina Gaviria, 2017)

ECOGRAFÍA: Consiste mediante un ecógrafo poder observar la región abdominal y pélvica, se deben depilar estas zonas y se debe usar gel o alcohol para facilitar el movimiento del transductor (Tiene contacto con la piel del abdomen) (Agurto Harold, 2001)

Esta prueba se podría determinar cómo diagnostica, ya que permite ver el útero, su contenido, el grosor de las paredes de este, siendo estos patrones que indican el padecimiento de este complejo:

- Útero: Contenido anecoico bilateral. La pared de este mismo en el estudio realizado a 20 perras presento gran variabilidad en cuanto al grosor 1.2 – 6.2 cm. (Agurto Harold, 2001)

- Cuellos uterinos: Distendidos con colección líquida anecoica abundante, de 50 mm de diámetro transversal y paredes de 2.2 mm de espesor. (Rodolfo Dextre T., 2018)

UROANÁLISIS Y BIOQUÍMICA SANGUÍNEA: En la recopilación de información en cuanto a pruebas complementarias o diagnosticas no se encontró más información además de saber que la mayoría de las veces los resultados de estos exámenes cuentan con un rango establecido entre los parámetros.

TRATAMIENTO

Según la literatura existen alternativas para tratar un piometra desde fármacos, hasta la ovariectomía, así que entendemos por tratamientos efectivos con fármacos el 5% de las probabilidades de salvar las vidas de los animales con este y un 99% de efectividad en la OVH ya que se suele tratar como una urgencia de vital importancia porque la perra ya no puede recibir más alternativas de tratamiento.

Se hace referencia a la gentamicina en los artículos ya estudiados previamente que refiere el tratamiento anterior que consiste en hacer lavados uterinos o utilizar óvulos y es que, aunque este funcionara antes la probabilidad de reincidir en el piometra era bastante y en algunos casos solo se utilizaba el tratamiento por fin zootécnico en dos perras, pero se debe entender que no siempre funcionaria en tal caso una inseminación artificial.

En este punto de la historia, la evolución que se ha tenido lo largo del tiempo en métodos terapéuticos en específico la OVH ha mostrado casos particularmente superados a totalidad con un buen manejo de diagnóstico y procedimiento quirúrgico. (Couto & Nelson, 2000)

TÉCNICA QUIRURGICA DE OVARIOHISTERECTOMIA (OVH)

Piometra se define como la acumulación de material purulento en la luz uterina, es una patología diagnosticada frecuentemente en la clínica de pequeñas especies el piometra ha sido generalmente tratado mediante ovariohisterectomía (OVH), este sigue siendo el tratamiento recomendado en todos los casos de hembras caninas sin valor reproductivo (Mora, 2010). La principal ventaja de la OVH es la exclusión de cualquier riesgo de recidiva, sin embargo, el tratamiento quirúrgico tiene sus límites cuando la anestesia y la cirugía son de alto riesgo para la vida del paciente. Los pacientes deben ser estabilizados antes de realizar la cirugía, por medio de la administración de fluidos intravenosos y antibióticos de amplio espectro, la función renal y las enzimas hepáticas deben ser evaluadas y monitoreadas; la terapia antibacteriana deberá ser continuada al menos durante una semana después del tratamiento quirúrgico (Mora, 2010). A pesar de realizar una OVH, se calcula una morbilidad del 5-8% y una mortalidad del 4-20% debido a los graves disturbios metabólicos que desencadena el piometra. (Couto & Nelson, 2000)



Ilustración 3 Imagen propia "OVH por piometra" (Castro, 2021)

FARMACOTERAPIA

La gentamicina es un antibiótico aminoglucósido de uso parenteral, producido por un actinomiceto, el *Micromonospora purpurea*. Se utiliza en el tratamiento de infecciones producidas por gérmenes sensibles, sobre todo gram-negativos, incluyendo las *Pseudomonas aeruginosa*

Como todos los antibióticos aminoglucósidos, la gentamicina se une a la subunidad S30 del ribosoma bacteriano, impidiendo la transcripción del DNA bacteriano y, por tanto, la síntesis de proteínas en los microorganismos susceptibles.

Los siguientes microorganismos suelen ser susceptibles a la gentamicina: *Pseudomonas aeruginosa*, especies de *Proteus*, *Escherichia coli*, especies de *Klebsiella-Enterobacter-Serratia* (indol-positivos y negativos-indol), especies de *Citrobacter*, y *Staphylococcus* (coagulasa positivos y negativos a la coagulasa).

Para reducir el desarrollo de bacterias resistentes y mantener la eficacia de la gentamicina, este antibiótico sólo se debe usar para tratar o prevenir las infecciones que se han comprobado o sospechan fuertemente que son causadas por bacterias sensibles. Cuando el cultivo y la información de la susceptibilidad están disponibles, deben ser considerados varios antibióticos en la selección o modificación de la terapia antibacteriana. En ausencia de estos datos, los patrones epidemiológicos y las susceptibilidades locales pueden contribuir a la selección empírica de la terapia.

La gentamicina se distribuye ampliamente en el líquido extracelular, siendo la redistribución inicial a tejidos es del 5 al 15 % con acumulación en las células de la corteza renal; también atraviesa la placenta. En la orina aparecen altas concentraciones, mientras que, en las secreciones bronquiales, líquido cefalorraquídeo, bilis, espacio subaracnoideo, tejido ocular, humor acuoso, la concentración es escasa.

La gentamicina no se metaboliza, siendo ampliamente excretada en forma inalterada por filtración glomerular de manera que altas concentraciones aparecen en la orina. Aproximadamente entre el 53 a 98 % de una sola dosis intravenosa se excreta por la orina en 24 horas. Sin embargo, cuando hay una reducción de la función renal, puede aparecer rápidamente una acumulación significativa con la toxicidad subsiguiente si la dosis no es ajustada; La gentamicina puede tener efectos secundarios como la septicemia (incluyendo bacteriemia y sepsis neonatal); infecciones de la piel y tejidos blandos (incluyendo quemaduras); infecciones de las vías respiratorias incluyendo pacientes con fibrosis quística; infecciones del SNC (incluyendo meningitis y ventriculitis); infecciones complicadas y recurrentes de las vías urinarias; infecciones óseas, incluyendo articulaciones; infecciones intraabdominales, incluyendo peritonitis; endocarditis bacteriana.

Por otro lado, el uso de AGLEPRISTONA/ es también parte del tratamiento:

El aglepristone es una nueva molécula anti-progestágena sintética que provee al Médico Veterinario una innovación para el control y salud reproductiva de la perra, la cual es altamente específica debido a que simula la estructura de la progesterona y compite por sus receptores en el útero. Subsecuentemente, al ser bloqueados estos receptores, el útero no puede mantener la gestación, y el producto es reabsorbido o expulsado.

La gestación se divide en dos fases, según el protocolo de tratamiento sugerido:

-Fase temprana: Es cuando el tiempo de gestación es igual o menor a los 22 días de diestro.

-Fase tardía: Es cuando la gestación, la cual debe de ser confirmada, está entre el día 23 y 45 del diestro.

ALIZIN® tiene una eficacia del 97 al 100% en etapa temprana y del 95 al 97% en la etapa tardía. El efecto se consigue en promedio de 3 a 4 días después del tratamiento, pero este efecto puede prolongarse hasta los 7 días.

En caso de intervenciones tempranas ALIZIN® no induce ninguna complicación general, ni efecto secundario significativo para el paciente. El único cambio clínico observado es una moderada descarga serosa, que también puede estar acompañado por ligera congestión vaginal moderada, así como ligera congestión mamaria.

En la fase tardía se ha informado la presencia de una descarga parduzca que puede aparecer después del día 32, entre las 72 y las 96 horas después del tratamiento. Esta descarga es una consecuencia de la licuefacción de los tejidos fetales. La involución uterina ocurrirá de forma espontánea después de la expulsión, también puede estar acompañada de ligera congestión mamaria.

DISCUSIÓN

Son diversas las enfermedades reproductivas que se pueden presentar en los caninos, teniendo en cuenta que todas van estrechamente relacionadas con la actividad hormonal que existe en las diferentes etapas del ciclo estral; es por esto su relación y también sus diferencias dada la manera en que las hormonas empiezan a alterar el útero de las caninas; es por esto que se habla de estas enfermedades: hiperplasia quística endometrial (HEQ), endometritis y piometra, pues muchas veces se pueden presentar conjuntamente, pero esto no significa que siempre un paciente va a presentar todas estas alteraciones; si bien la HEQ no siempre predispone a piómetra y, a su vez, puede ocurrir una piómetra sin que se presente HEQ (Feldman & Ettinger, 2001) Es por lo que se habla de estas patologías de manera individual.

Si bien hay diversas pruebas complementarias para las perras con este complejo que pueden dar una idea del estado general de la salud (Cuadro hemático, química sanguínea) esto puede ayudar al médico veterinario tratante para brindar un tratamiento inicial, sin embargo estas pruebas no son diagnósticas, mientras que la ecografía sí, para que este (HEQ-P) sea tratado con éxito se logra observar anormalidades a nivel uterino (presencia de líquido, aumento del grosor de la pared del útero, etc) en la ecografía, hay que resaltar también la importancia de realizar una biopsia del exudado contenido en la cavidad uterina con el fin de confirmar la presencia de agentes patógenos, lo que es clave para la instauración de un plan terapéutico; además de los diversos signos clínicos que pueda presentar la paciente, es por esto que la eficacia del tratamiento se basa en un buen examen clínico, y con estas pruebas complementarias necesarias, siendo la ecografía la prueba reina.

En los artículos estudiados cada caso es tratado de manera diferente o muy similar, teniendo en cuenta la diferencia o evolución que a través del tiempo ha tomado la medicina veterinaria. Llama la atención un tratamiento particular de lavado uterino con fármacos como la gentamicina y aglepristona, que con un gran riesgo se logra con éxito en dos casos de perras con fines zootécnicos, específicamente la producción, en su época demostró efectividad, pero la reincidencia en el piometra era más grave, por lo que la monta natural no podía volver a ser una opción, se debía realizar un procedimiento de inseminación artificial, que económicamente no resulta muy rentable para los criaderos. Como equipo se decide indagar un poco y fuera de lo ya leído y comprendido con experiencias de Médicos Veterinarios modernos en los reportes de casos clínicos o estudios en base a este complejo que utilizan como método único y efectivo el quirúrgico, como lo es la ovariectomía (OVH).

El tratamiento se debe tener en cuenta a diversos factores: la diferencia que puede llegar a presentar cada paciente, el fin

zootécnico de la perra, el estado reproductivo de esta, ya que como se mencionó anteriormente, la incidencia es mayor en hembras enteras. Sin embargo, hasta el momento el tratamiento más acertado por su efectividad es el procedimiento quirúrgico OVH. Es importante tener en cuenta los riesgos que conlleva el realizar el procedimiento quirúrgico, pues al realizar cualquier intervención en el paciente siempre hay peligros que pueden llevar a la muerte.

Uno de los principales inconvenientes que se corre al realizar una OVH es una hemorragia, debido a la exposición que sufren diferentes arterias o ligamentos que al realizar un mal procedimiento puede resultar en un shock hipovolémico y posterior a esto la muerte. Otro factor a tener en cuenta es la sepsis de todo el procedimiento quirúrgico, desde el lugar donde se realiza, las superficies, hasta el personal implicado en dicho procedimiento, pues se requiere sea un campo totalmente estéril para minimizar estos riesgos. Hay otros problemas que aunque no generan la muerte del paciente si hacen que su calidad de vida no sea la mejor, tanto para el como para sus cuidadores, esto sucede principalmente por procedimientos mal terminados, que generan ya sea una incontinencia urinaria, o al dejar algún resto de ovario, la cirugía no generaría el efecto esperado que es la detención del celo además que es un factor predisponente para generar piometra de muñón, lo que pone en discusión la efectividad del procedimiento quirúrgico además de generar más problemas en el animal.

Con esto se evidencia que la labor tanto del cirujano como de los auxiliares es de vital importancia, pues de la destreza del médico y la asistencia oportuna del resto del personal hacen que se minimicen todos estos riesgos y se pueda demostrar la efectividad de la cirugía, además de mejorar la vida tanto del paciente como el de los propietarios, sin tener en cuenta que la esterilización reduce el crecimiento de la población canina, disminuyendo el abandono animal; es un método de prevención tanto individual como poblacional, ya que genera conciencia y responsabilidad en la comunidad al tener una mascota y todos los cuidados que esta requiere.

CONCLUSIONES

- Es importante tener claro las diferencias y así mismo las semejanzas que tiene la hiperplasia quística endometrial con el piometra, para entender las alteraciones que sufre el sistema reproductor en su morfología y a nivel hormonal, para así poder hacer un abordaje clínico correcto.
- Si bien entendemos que el piometra es una urgencia cotidiana, a través del estudio de los artículos pudimos comprender más clínicamente que un buen diagnóstico previo es de dificultad y bastante conocimiento que solo un profesional del área puede brindar con ayuda de un correcto examen clínico, anamnesis y pruebas complementarias, tales como lo son el cuadro hemático y la ecografía, en ambos se pueden evidenciar anomalías: En el cuadro hemático generalmente Linfocitosis y Neutrofilia, mientras que en la ecografía se pueden observar ciertas estructuras anatómicas (útero y cuernos uterinos) aumentados de tamaño y con presencia de líquido anecoico. El abordaje de este complejo es mucho más fácil una vez este diagnosticado.
- Debemos entender que la medicina veterinaria ha evolucionado, de tal manera que el tratamiento moderado y estandarizado para el Piometra en perras con más efectividad y disminución del riesgo de pérdida de los pacientes es la OVH porque dentro de esta hay más precisión, más control, evita más enfermedades como el cáncer de ovarios y posibles partos no deseado

BIBLIOGRAFÍA

- Agurto Harold, V. F. (2001). Técnica del estudio ecográfico para el diagnóstico de piometra en caninos. *revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 108.
- Angadi, S., Rukmani, D., & Raju, S. (2017). Cystic Endometrial Hyperplasia - Pyometra Complex in Canines. *International Journal of Livestock*.
- Cahua U, J., Sandoval, N., Fernandez, V., & Puicón, V. (2015). Piometra y Tumor de Sertoli en un Canino con Conducto de Müller Persistente. *Revistas de investigación UNMSM*.
- Coggan, J. A. (2005). Estudio microbiológico del contenido intrauterino y estudio histopatológico del útero de perras con piometra e investigación de los factores de virulencia en las cepas de E.coli y el riesgo potencial para la salud humana. *Revistas de investigación UNMSM*.
- Concannon, P. W. (2009). "Endocrinologic Control of Normal Canine Ovarian Function." . *Reprod Dom Anim*.
- Couto, C. G., & Nelson, R. W. (2000). *Manual de medicina interna de pequeños animales*. ELSEVIER.
- Cruz, J., & Farias, P. (2017). Hiperplasia endometrial quística / piometra en caninos. *Ciencias Veterinarias UNCPE*.
- De Bosschere, H., Ducatelle, R., Vermeirsch, H., Van Den Broek, W., & Coryn, M. (2001). Cystic endometrial hyperplasia – pyometra complex in the bitch: should the two entities be disconnected? *Theriogenology*, 1509-1519.

- de Gier, J., Kooistra, H. S., Djajadiningrat-Laanen, S. C., Dieleman, S. J., & Okkens, A. C. (2006). "Temporal relations between plasma concentrations of luteinizing hormone, folliclestimulating hormone, estradiol-17b, progesterone, prolactin, and a-melanocyte-stimulating hormone during the follicular, ovulatory, and early luteal phase in the bitch." *Theriogenology*, 1346-1359.
- England, G., Burgess, C., & Freeman, S. (2012). Perturbed sperm-epithelial interaction in bitches with mating-induced endometritis. *The Veterinary Journal*, 314-318.
- Feldman, E., & Ettinger, S. (2001). The Cystic Endometrial Hyperplasia / Pyometra Complex and Infertility in Female Dogs. *Textbook of Veterinary Internal Medicine disease of the dog and cat*.
- Freeman, S., Green, M., & England, G. (2013). Uterine fluid from bitches with mating-induced endometritis reduces the attachment of spermatozoa to the uterine epithelium. *The Veterinary Journal*, 76-80.
- Hagman, R. (2004). New aspects of canine pyometra – studies on epidemiology and pathogenesis. *Doutorado em Clínica de Pequenos Animais*. Programa de Pós-graduação do Department of Small Animal Clinical Sciences, Swedish University of Agricultura l Sciences.
- Llazani, M., AlketaQoku, & Dhaskali, L. (2021). Laboratory Findings, Vaginal Cytology and Histopathology in Bitches with Cystic Endometrial Hyperplasia-Pyometra Complex. *Revista europea de biología y biotecnología.*, 61-63.
- Marzialetti, J. C., Farias, P., & Clause, M. (2017). Hiperplasia Endometrial Quística/Piometra en caninos. *Repositorio: Facultad de Ciencias Veterinarias UNCPBA*.
- Medina Gaviria, O. L. (2017). Reporte de caso: Hiperplasia Endometrial quística en canina raza schnauzer . *Revista Electronica de Veterinaria* .
- Nelson, R. W., & Couto, C. G. (2000). Hiperplasia Endometrial Quística (HEQ) / Piometra. *Medicina interna de pequeños animales*, 927-930.
- Ortega Camacho, D. C. (2014). Ovarios Poliquísticos y su relacion con el desarrollo de piometra en hembras caninas y diagnosticadas en la clinica de animales de compañía y cliinica de pequeños animales. *Spei Doms*.
- Rodolfo Dextre T., J. C. (2018). Un caso de hidrometra en una perra mestiza. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*.
- Sanchez Riquelme, A., & Arias Ruiz, F. (2017). Fundamentos y Consideraciones de la Patología Endometrial Canina. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 01-12.
- Schlafer, D. (2012). Diseases of the Canine Uterus. *Reproduction in Domestic Animals*, 318-322.
- Solano, N., Cahua, J., Gonzales, A., & Gavidia, C. (2019). Frecuencia de piometra en perras pacientes de la Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos durante el periodo2009-2013. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú.*, 512-516.
- Stornelli, M. C. (2016). *Manual de reproducción de animales de producción y compañía*. Buenos Aires, Argentina: EDULP Editorial de la Universidad de la Plata.
- Valera, M. A. (s.f.). *Centauro Veterinarios*. Recuperado el 24 de Noviembre de 2021, de REPRODUCCION CANINA: <https://centauroveterinarios.com/wp-content/uploads/2016/03/reproduccionCanina.pdf>

Efectos de la humanización en el *Canis lupus familiaris*

Effects of humanization on *Canis lupus familiaris*

Sharon Daniela Botero Sierra, Jenny Patricia Santos Rojas, Elena Patricia Rojas Llanos

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

Correo-e: l.carrion@cen.edu.co

Resumen: La interrelación y el vínculo entre los seres humanos y el *canis lupus familiaris* se ha convertido en un tema de interés para muchas áreas de estudio como las ciencias naturales, las humanidades, la medicina veterinaria, la psicología y otras áreas de investigación, donde se han desarrollado muchas interpretaciones para comprender la interrelación entre éstos, donde la dinámica que resulta de ésta relación dio lugar al síndrome de la domesticación, donde el *canis lupus familiaris*, adquirió ciertas características morfológicas, fisiológicas y de comportamiento en esa interacción con el ser humano.

Comportamientos como bañar las mascotas, vestir las con ropa humana, darles nombres, regular sus modales y su participación en los rituales familiares, pueden ser considerados por el antropomorfismo como intentos de transformar el desorden en comportamiento apropiado y aunque la domesticación ha logrado mejorar en muchos aspectos la vida del canino, también ha sido un detonante en el incremento de diferentes patologías a nivel nutricional, donde una incorrecta alimentación hace que se den cambios en el organismo de los perros, dando paso a la aparición de nuevas enfermedades o el incremento de las ya existentes en el animal, signos y patologías asociadas a nivel digestivo van desde la anorexia, la constipación, diarrea, obesidad, diabetes y hasta anemias críticas.

De otro lado problemas a nivel comportamental se crean por los apegos excesivos del perro con su propietario, ocasionando ataques de ansiedad por separación, provocando pánico que motivan al animal a destruir objetos, a realizar sus necesidades fisiológicas dentro de la casa y vocalizaciones que pueden incluir desde sollozos, ladridos y aullidos.

Sin embargo, los humanos no siempre entienden qué está mal y qué se puede hacer para evitar éstos trastornos en el animal y aunque intentan mejorar la vida del mismo, en muchas ocasiones por su intervención han cambiado la esencia misma del canino. En la presente revisión se describe la influencia de la domesticación en el *Canis lupus familiaris*, así como algunos de los factores que se encuentran asociados al desarrollo de los problemas de conducta y nutrición.

Palabras clave: Domesticación, vínculo, humanización, comportamiento, salud y nutrición

Abstrac: The interrelation and bond between human beings and *canis lupus familiaris* has become a topic of interest for many areas of study such as natural sciences, humanities, veterinary medicine, psychology and other areas of research, where They have developed many interpretations to understand the interrelation between them, where the dynamics that result from this relationship gave rise to the domestication syndrome, where *canis lupus familiaris* acquired certain morphological, physiological and behavioral characteristics in that interaction with the human being.

Behaviors such as bathing pets, dressing them in human clothing, giving them names, regulating their manners and their participation in family rituals, can be considered by anthropomorphism as attempts to transform disorder into appropriate behavior and although domestication has improved in many aspects The life of the canine has also been a trigger in the increase of different pathologies at the nutritional level, where an incorrect diet causes changes in the organism of dogs, giving way to the appearance of new diseases or the increase of those already existing in the animal, signs and associated pathologies at the digestive level range from anorexia, constipation, diarrhea, obesity, diabetes and even critical anemia. On the other hand, behavioral problems are created by the excessive attachments of the dog with its owner, causing attacks of separation anxiety, causing panic that motivate the animal to destroy objects, to fulfill its physiological needs inside the house and vocalizations that can include from sobs, barks and howls.

However, humans do not always understand what is wrong and what can be done to avoid these disorders in the animal and although they try to improve the life of the animal, on many occasions through their intervention they have changed the very essence of the canine.

The present review describes the influence of domestication on *Canis lupus familiaris*, as well as some of the factors that are associated with the development of behavioral and nutritional problems.

Keywords: Domestication, bond, humanization, behavior, health and nutrition

INTRODUCCIÓN

La compañía del *Canis lupus familiaris* resulta ser un aspecto integral en la vida del hombre y a través de la historia los dos han manifestado una serie de cambios e interacciones altamente compleja en nuestros días, dando paso al antropomorfismo¹, tendencia con la cual se le atribuye a los animales cualidades o rasgos humanos, imaginando que éstos han desarrollado características, motivaciones, intenciones o emociones humanas. Y en la actualidad se ha vuelto aún más común que la acogida de mascotas (en especial los perros) en casa sea una necesidad que ayuda a mitigar la soledad de personas sin hijos o familias, proveyéndolos del afecto que podrían brindar a sus posibles descendientes.

La cantidad de grupos familiares o individuos que han decidido tener una mascota ha incrementado de manera exponencial con el tiempo y de acuerdo a estudios realizados en el 2019 por la empresa de investigación de mercados y consultoría en estrategia Brand Strat, seis de cada 10 hogares en Colombia tienen una mascota (Benavides, 2019) y de acuerdo con la Revista Pet Industry, en el año 2017 los datos que reportaba FENALCO sobre el tipo de mascotas presentes en los hogares nacionales cerca del 67% eran perros, 19% gatos y 18% otro tipo de especie (Aguirre, 2019), evidenciando así que el *canis lupus familiaris* se ha convertido en un miembro más de las familias, integrándose en las actividades diarias y propias de la especie humana. Estas rutinas y la atención priorizada que se les ha dado han traído consigo una serie de comportamientos nuevos que se ha derivado de lo que se conoce como humanización.

A medida que el *canis lupus familiaris* ha desarrollado más habilidades sociales en contacto con el ser humano, este mismo ha venido interpretando estas destrezas y dicha evolución de manera errada, generando un estatus o posición similar al del ser humano. Donde dicho de otra forma se han generado cambios y costumbres en el animal que a grandes rasgos las personas visualizan con normalidad, aunque sean comportamientos errados, así mismo, esto ha dado paso a nuevas patologías a nivel nutricional y comportamental disfrazado de un “bienestar animal”, pues al pretender que se comporten como personas se deposita en ellos expectativas fuera de contexto, que coartan su adecuado desarrollo y comportamiento instintivo. Un claro ejemplo de ésta situación es cuando se crean apegos excesivos del perro con su propietario, ocasionando en éstos ataques de ansiedad por separación al verse enfrentado a la soledad, manifestando ataques de pánico que lo motivan a destruir objetos, a realizar sus necesidades fisiológicas dentro de la casa y vocalizaciones que pueden incluir desde sollozos y ladridos hasta aullidos. Algunos tutores de mascotas tergiversan los gestos, sonidos emitidos y actitudes, adjudicando necesidades donde no las hay, conceder al perro supuestas necesidades que son inherentes a las personas y no a las mascotas resta importancia a cosas que realmente son vitales para ellos dentro de su naturaleza y se traduce en una sobreprotección al animal.

En el caso de animales domésticos privados de la socialización con los de su misma especie y otras como los felinos, se inicia un proceso conductual que a largo plazo traerá consigo un sin fin de problemas de difícil manejo, en algunos casos se convierten en caninos susceptibles, temerosos, con episodios destructivos, incapacitados para socializar adecuadamente con otros animales, y en el peor de los casos, hasta con problemas de agresividad. Un perro sin reglas, es un animal en descontrol, autoritario y desobediente y en la mayoría de hogares se les permite ganar una dominancia con pequeños actos que luego llevan consigo problemas de convivencia.

Así mismo, en temas nutricionales el mercado ofrece a los propietarios una gran variedad de productos alimenticios ultra procesados que han dado paso a una serie de patologías y cambios morfológicos en los mismos, donde el desconocimiento de los propietarios sobre las características propias de cada raza canina se convierte en uno de los factores más influyentes en la aparición de ciertos problemas de salud y cambios en el fin zootécnico que afectan a éstos animales de compañía, ejemplo de ello son perros como el Pastor Collie, que tienen como función el pastoreo ahora se encuentra en espacios reducidos con toda la energía acumulada y con dietas que producen obesidad. De esta manera los requerimientos nutricionales de los perros son totalmente distintos a los del humano y al tratar de mejorar su alimentación se están volviendo más débiles y propensos a sufrir todo tipo de enfermedades de tipo intestinal, hepático, renal y cardiovascular entre otros. (Departamento de Patología, 2011)

La pérdida de identidad en perros es un problema generado por los tenedores, en donde se les permite apropiarse de comportamientos de la especie humana, confundiendo esto con la domesticación y generando que dentro de su acervo genético hasta sus requerimientos silvestres hayan cambiado hacia la conducta más relacionada con los humanos. Satisfacer las necesidades de un perro le permite saber cuál es el lugar que ocupa dentro de la manada, qué se espera de él y cómo debe

comportarse, evitando la humanización del mismo. Entender que es una especie distinta con su propia psicología mantendrá un equilibrio entre el cariño y la propia libertad del animal.

Es por ello que el presente trabajo tiene como objeto identificar los cambios dados en el *canis lupus familiaris* a nivel nutricional, de comportamiento y de salud por el vínculo establecido entre éstos y los humanos, donde se pretende examinar cómo los cambios en sus rutinas naturales han transformado no solo la esencia propia del animal sino también su relación con el entorno y sus hábitos naturales

MÉTODO

Para orientar la discusión que se plantea en el presente trabajo, se hizo una exploración y revisión de literatura sobre la relación existente entre el hombre y el perro, para realizar un abordaje más puntual sobre la tendencia a humanizar a las mascotas y las diferentes connotaciones que existen alrededor de este término, la historia de cómo el *canis lupus familiaris* pasó de ser salvaje a su inclusión en las familias, y las razones por las cuales se generan las diferentes problemáticas a nivel de salud, nutricional y de comportamiento en el *canis lupus familiaris*.

Así mismos con la compilación bibliográfica realizada se busca hacer un análisis detenido y profundo sobre los diferentes trabajos de investigación y publicaciones alrededor del tema y cómo generar una fuente de información orientada a conocer los efectos y los riesgos a los que se pueden enfrentar las mascotas por una relación más allá de lo que se podría llamar calidad de la vida y ser responsables frente a las situaciones de su vida cotidiana y el desarrollo de las mascotas bajo la naturaleza y animalidad propia.

El presente trabajo se ha desarrollado en una ventana bibliográfica de 15 años, ya que el artículo o trabajo más antiguo fue realizado en el año 2006, por el Doctor Gerard Muller denominado “Papel social del alimento y patologías del comportamiento relacionadas con la alimentación en el perro”, mientras que la tesis que se usó como base de datos más actual es del presente año (2021) y se denominó “El vínculo humano-perro: un estudio correlacional entre el papel de las mascotas y las características sociodemográficas en la ciudad de Guayaquil” escrita por Lupe Andrea Gándara Peña. Los artículos y trabajos usados fueron obtenidos del buscador Google académico y bases de datos como Pubmed, Science Direct y Scielo. Adicional se usaron grupos de palabras de búsqueda como domesticación canina, humanización en animales, bienestar animal, nutrición animal, *canis lupus familiaris*, etología canina, intervención humana en la vida de los caninos, familias multiespecies y vínculo humano-animal.

Para finalizar, la información general fue condensada en una matriz de doble entrada que llevaba consigo información práctica que permite entender de manera fácil y ágil de qué trata cada artículo o trabajo de investigación. Dicha matriz fue realizada en el programa de office Excel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De La domesticación al vínculo afectivo de la humanización

En la actualidad son muchas las teorías e investigaciones que se han desarrollado en torno al origen del *canis lupus familiaris* y de su adaptación mediante la domesticación a manos del hombre, con lo que se plantea que los humanos del Neolítico habían capturado y criado a los lobos, para dar lugar a un cánido más dócil, es decir ésta hipótesis se basa en la selección artificial (Murga Paisán, 2020), queriendo así demostrar que los humanos tomaron la decisión de modificar el comportamiento salvaje de los lobos.

Sin embargo este planteamiento con el tiempo se ha puesto en duda y muchos estudiosos hicieron modificaciones a la hipótesis, puesto que algunas investigaciones daban pie a creer que la domesticación no fue provocada por los humanos, aunque éstos fueron un factor indispensable en su aparición (Murga Paisán, 2020). Es así como la literatura encontrada al respecto explica que gracias a que los hombres del Neolítico dejaron de ser nómadas y se establecieron en diferentes zonas para aprovechar los recursos naturales, dando paso a la agricultura y la domesticación de otras especies para suplir sus necesidades de alimento, con lo cual los hombres empezaron a generar residuos, resultaron una fuente de alimentación constante y de fácil acceso para los animales salvajes, donde éstos se podían alimentar sin tener el desgaste energético que conlleva la actividad de la caza. Los animales con un mecanismo de huida de distancia más corta tardaban en huir frente a la amenaza (los humanos), con lo cual podían alimentarse de manera relajada mientras los humanos andaban cerca. Y los animales con cuerpos más pequeños, con menores necesidades nutricionales, se podían mantener alimentándose en los

“vertederos”. Estas características condujeron al establecimiento de relaciones sociales entre ellos y los humanos (Murga Paisán, 2020).

Relaciones sociales que han tenido diferentes implicaciones, que van desde el uso de éstos como medio de trabajo, fuente de alimento, como medio de protección para el hogar o el territorio, como símbolo o instrumento sagrado objeto de culto, como guía para personas discapacitadas y como fuente de afecto para sus dueños (Gutiérrez, Granados, & Piar, *Interacciones humano-animal: características e implicaciones para el bienestar de los humanos*, 2017), y que gracias a estudios históricos y registros arqueológicos dan muestra evidente de cómo esta relación entre el hombre y los perros ha trascendido a través de los años y la historia, siendo altamente compleja y sus implicaciones en la modificación de la especie son temas que investigadores científicos como Charles Darwin y más recientemente Adam Wilkins, Richard Wrangham y W. Tecumseh Fitch han estudiado, donde la dinámica que resulta de ésta relación dio lugar al síndrome de la domesticación, proceso mediante el cual una especie adquiere ciertas características morfológicas, fisiológicas y de comportamiento como resultado de una interacción prolongada con el ser humano (TELEVISA, 2018).

La médica veterinaria Myriam Acero Aguirre, doctora en salud pública de la Universidad Nacional de Colombia, manifiesta en su investigación doctoral titulada “Esa relación tan especial con los perros y con los gatos: La familia multiespecies y sus metáforas” que la relación entre el hombre y el perro ha resultado de una serie de transacciones consecuencia de convenciones, hábitos, prácticas y rituales, que han ido configurando diversas maneras de relacionarse y habla de la importancia que tiene diferenciar la categoría relación de la interacción y del vínculo humano animal, donde la interacción se limita a las acciones particulares y cotidianas que se dan entre seres de igual o de diferente especie. Por el contrario, hay que tener en cuenta que no todas las relaciones e interacciones entre humanos y animales implican vínculo afectivo, pues algunas de estas son puramente utilitarias. El vínculo por el contrario corresponde a todo lo que implica afecto, el cual resulta o surgen de está simbiosis, donde los perros han desarrollado un fuerte vínculo afectivo con el hombre, semejante o posiblemente mayor que con los de su propia especie. Es así como se plantean cuatro principios básicos de la interacción hombre-animal que permiten el establecimiento del vínculo, siendo estos la seguridad, la intimidad, afinidad y constancia, donde la seguridad tiene que ver con protección y salvedad de los humanos, manifiestas a través de las acciones de los animales. Aparte de ofrecer seguridad, la presencia de la mascota tranquiliza a su dueño y mejora la percepción de las relaciones sociales y de las personas que van con sus mascotas; en la mayoría de los casos dicha persona es percibida como buena, accesible, confiable y no peligrosa (Gutiérrez, Granados, & Piar, *Interacciones humano-animal: características e implicaciones para el bienestar de los humanos*, 2017).

De acuerdo a sondeos realizadas en Estados Unidos por la Asociación Americana de Medicina Veterinaria (AMVA), el 46,9% de las mascotas eran consideradas como miembros de la familia en el 2001, fenómeno que diez años más adelante paso al 63,2%, siendo éste vínculo afectivo tan fuerte, que las personas mantienen ciertos efectos íntimos con sus mascotas, una relación casi de parentesco, donde se les considera como parte de la familia, ocupando un lugar privilegiado tanto en la vida y en las actividades de los propietarios, donde a través de observaciones se determinó que las familias o propietarios de perros mostraban actitudes para con sus mascotas similares a las humanas, donde se les incluye en las actividades rutinarias de la familia y del hogar como la alimentación, el juego, la ejercitación del mismo, entre otras, y en rituales especiales como la celebración del cumpleaños del perro. Comportamientos como bañar a las mascotas, vestir las con ropa humana, darles nombres, castrarlas (buscando regular su comportamiento sexual), regular sus modales, hacer que defequen afuera y participen en los rituales familiares, pueden ser considerados dentro del marco del antropomorfismo como intentos de transformar el desorden en comportamiento apropiado (Videla M. D., 2017).

Por otro lado, es importante considerar que éste vínculo afectivo entre el hombre y el perro ha ocasionado variaciones hasta en la connotación de expresiones como mascota y animal de compañía, ya que cuando se utiliza la palabra mascota se hace referencia al sentido de objetivación de estos animales y así mismo, se prefiere hablar del cuidado de los animales de compañía y no de la tenencia de mascotas, también, por el sentido de propiedad que denota este último término (Acero Aguilar, 2019).

Todas estas manifestaciones afectivas y de apego no son más que el resultado a ciertas necesidades de acuerdo al momento en la vida de cada persona, a la situación por la cual esté atravesando, donde se busca un rol de compensación de vínculos humanos ausentes, de apaciguar sentimientos de soledad, lo que induce a las personas a tratar a los animales de compañía como seres humanos. De manera que no se trata de otro miembro más de la familia sino de un integrante con nombre propio al que se le reconoce como ser individual (Acero Aguilar, 2019), con sus propias expectativas e intereses en la relación con los propietarios o tenedores, donde el desarrollo de prácticas de cuidado radican en manifestaciones contradictorias y ambiguas, donde el cuidado y el buen trato que se busca dar al perro como compañero e integrante de la familia, terminan siendo prácticas que derivan en maltrato sin ni siquiera ser consciente de ello. Al interior de la familia también ocurren desde expresiones contraproducentes del afecto como por ejemplo la sobreprotección, la infantilización o el exagerado consentimiento, donde ciertas prácticas como vestir a los animales, darle alimentos humanos, llevarlos al colegio o a la

guardería, hablar con ellos, llevarlos en coche para bebés, suponer en ellos emociones humanas y en general darles el lugar de persona o de miembro de la familia pueden ser calificadas en primera instancia como humanizadoras (Acero Aguilar, 2019).

Varios aspectos caracterizan esta tendencia, donde las derivaciones del vínculo y el afecto establecidos entre el *Canis lupus familiaris* y el hombre, resultando difícil dilucidar los límites y efectos de ésta estrecha relación, donde es importante empezar a identificar y reconocer como algunas de ellas pueden afectar el bienestar o quizás ridiculizar a los animales, poniendo en riesgo su salud y equilibrio natural.

De la caza al concentrado procesado

El bienestar animal también se ve reflejado en el factor nutricional, donde la relación establecida con el humano ha traído significativas modificaciones en el ritual de alimentación, desde tiempos remotos el canino como sucesor del lobo ha sido un cazador social de grandes presas, así el lobo gris (*Canis lupus familiaris*) organizaba partidas de caza en grupos de varios individuos. Una vez identificada la presa, el líder convocaba al resto de la manada mediante movimientos de cola y aumento de su actividad, de esta manera y tras atrapar la presa el animal dominante comería en primer lugar, para posteriormente hacerlo los animales de menor escala jerárquica (Koscinczuk P. , 2016).

Las reglas establecidas en un determinado grupo se mantienen y refuerzan permanentemente mediante la aplicación de rituales que reemplazan y evitan enfrentamientos que suponen un gasto de energía (Muller) y de manera habitual tiene un cambio entre el objetivo y el símbolo, donde los privilegios acaban siendo un símbolo de poder. Por eso para el *Canis lupus familiaris*, el control de la comida es un símbolo de estatus jerárquico de poder, incluso aun cuando los recursos no escasean y sean abundantes. De ésta forma es entendible que el perro desarrolle una serie de comportamientos para tener el control del alimento en el grupo sin que el hambre tenga que ver con las manifestaciones de estos comportamientos

Curiosamente la profesora de patología médica Patricia Koscinczuk (Universidad Nacional del Nordeste Argentina) en su trabajo “Domesticación, bienestar y relación entre el perro y los seres humanos”, manifiesta que los perros domésticos mantienen dicho comportamiento, sin embargo, esto no es tan real, donde el acceso al alimento en el perro doméstico es todo un ritual y adquiere un papel de comunicación que será mucho más importante cuando las necesidades básicas estén cubiertas (Muller), está bien claro que poco a poco el cubrimiento de esas necesidades están dadas por el hombre y desde un punto de vista adaptativo, el perro doméstico se considera un animal carnívoro optativo, omnívoro y por su naturaleza un “carroñero” y es por ello que no resulta extraño que dependiendo de circunstancias especiales o por algún tipo de demanda, se alimente de deshechos de la comida humana, pero clínicamente el estado nutricional dependerá de la calidad de la comida basada en la proporción de proteínas, hidratos de carbono y lípidos (Koscinczuk P. , 2016) requeridos.

Es por ello que el perro que pide comida cuando las personas (en éste caso sus propietarios) están consumiendo alimentos, no necesariamente se limita al momento de las comidas principales, puede estar haciéndolo por diferentes razones que necesariamente tienen que ver con la ansiedad de comer o el hambre, sino para demostrar (en el sentido de la representación) que tiene acceso a los recursos del grupo y el control del alimento, adquiriendo una función ritual de jerarquización. En el perro doméstico, se reconocen un buen número de comportamientos que, sin duda, están motivados por la necesidad de imponer periodos de observación “respetuosa” ante los dueños mientras el perro come. Los perros difíciles, por ejemplo, suelen ser animales a los que les encanta llamar la atención mientras están comiendo (Muller). Así pues, las capacidades del perro primitivo fueron transformadas específicamente por el desafío que significó vivir con el hombre, desarrollando habilidades sociales características de la naturaleza humana (Adám Miklósi, Junio 2013) y por esto el papel social que juega el alimento en la relación entre el hombre y el *canis lupus familiaris* se puede considerar como una combinación de dos aspectos: por una parte, la necesidad de convertir la relación en ritual y por otra parte, la necesidad de controlar dicha relación sobre todo a través del alimento (Muller).

Es por ello que el desconocimiento del comportamiento y de la comunicación canina suele ser la causa de que los dueños realicen interpretaciones erróneas, basadas en supuestas expresiones casi humanas (antropomorfismo) que ocasionan ideas o comportamientos ilógicos o sin sentido razonable, impidiendo el desarrollo de una adecuada conducta frente a las personas, impidiendo que sus comportamientos no tengan control frente a los límites que se deben dar en las especies sociales. Los hábitos se adquieren rápidamente mientras el dueño intenta complacer a su perro satisfaciendo varias de sus demandas de alimento y este, por su parte, intenta obtener un estatus social lo más elevado posible (Muller).

Rituales como éstos llevan poco a poco a que la relación social se limite a intercambios de comida y cuanto más desgraciado piense el dueño que es su perro, más importante será compensarle con regalos en forma de alimentos (Muller), impulsando al propietario a recompensar al animal por algún tipo de ofensa o algún error en su trato hacia éste (canino). Así mismo invitar

al perro a la mesa es un gesto de estima social y otra forma de ganarse el aprecio o cariño del animal, lo que convertirá paulatinamente este hábito de la comida en un ritual, dando origen a malas conductas y posibles inconvenientes en la relación con el alimento, motivo que lleva a tener perros golosos, glotones y difíciles de controlar en su ingesta de alimento.

Para el mercado en torno a las mascotas, le ha resultado de vital importancia el vínculo establecido mediante la alimentación entre el hombre y el *canis lupus familiaris*, donde la humanización de las mascotas ha generado cambios en el tipo de alimentos y las preferencias de los consumidores, basando la decisión de compra en aspectos como el aporte a la nutrición de su mascota, el aspecto físico, el diseño del empaque e incluso el aroma del producto (García, 2016) y muchas de las empresas de la industria alimentaria ofrecen infinitas marcas de concentrados con múltiples presentaciones y características (para colores, tamaños, edades, proteínas, entre otros), sin embargo muchas de estas no cumplen con los requisitos mínimos que se necesitan para satisfacer el estado nutricional o el control de calidad mínimo, por lo que la salud del animal estará afectado de manera general, algunos de los signos y patologías digestivas asociadas a ello van desde la anorexia, constipación, diarrea, obesidad, diabetes y hasta anemias críticas.

Por lo tanto, aunque la domesticación ha logrado mejorar en muchos aspectos la vida del canino también ha sido un detonante en el manejo y procesamiento de las dietas, ya que con una mala nutrición no intencional provocada por el propietario al ofrecer los alimentos comerciales se han iniciado cambios en el organismo y por lo tanto se han incrementado o descubierto patologías que son muy comunes a la hora de alimentar algunos caninos. Dietas ricas en proteínas sólo generan que la masa muscular crezca más rápido, mientras que el agregado de calcio provoca su precipitación en la hidroxapatita del hueso y los torna más rígidos. En ambos casos las consecuencias se manifiestan en patologías osteomusculares como la distrofia o los radios curvos (Richardson DC, 2000)

Otro problema nutricional resultado de ésta dinámica alimentaria entre el hombre y el perro son la aparición de enfermedades como la obesidad, que surge cuando el balance energético positivo se mantiene durante un tiempo prolongado, desnutrición, pancreatitis, problemas estomacales (diarreas, vómitos), problemas renales, hepáticos y hasta problemas en el corazón. Sumado esto a las rutinas de sedentarismo por la falta de ejercicio, ya que la mayoría de las personas acostumbran a los animales a pasar bastante tiempo en casa y muchos de estos escasamente cuentan con paseos cortos para realizar sus necesidades fisiológicas terminan ocasionando el desarrollando de patologías que contradictoriamente pueden considerarse una forma de maltrato animal.

Conducta alimentaria Vs Comportamiento

En la actualidad, las relaciones de los humanos con los animales continúan siendo complejas. Los animales siguen cumpliendo un papel utilitario en la vida de los humanos. La industria de la alimentación es más grande y tecnificada que nunca. Las condiciones de cría de estos animales, los convierten en objetos susceptibles de todo tipo de manipulaciones bio-químicas, de control ambiental, de consideraciones casi exclusivamente económicas. (Gutiérrez, Granados, & Piar, Interacciones humano-animal: características e implicaciones para el bienestar de los humanos, 2007).

De acuerdo con los autores anteriores la domesticación ha producido diversos cambios en el perro, tanto conductuales como morfológicos y fisiológicos asociados a la alimentación que se otorga y los requerimientos nutricionales que tienen. En el neolítico el lobo gris como antecesor del perro basaba su comportamiento o conducta alimentaria en la supervivencia a través de la cacería de grandes especies en manada. Así su comportamiento era salvaje y dominante.

En la actualidad el canino está dispuesto a la docilidad y adiestrabilidad por parte del humano y aunque en muchos casos la jerarquía suele ser más marcada entre perros, el factor humano tiene implicaciones sobre el mismo y termina siendo un subordinado. Dicho de esta manera, mientras el perro obtenga el alimento por parte del humano el liderazgo siempre lo llevara la persona. La conducta alimentaria considerada como la capacidad de conseguir su propio alimento se verá limitada por el humano que es quien provee o satisface dicha necesidad primaria.

Los cachorros expuestos a novedades limitadas tienden a desarrollar una preferencia exclusiva por aquellos alimentos que les son familiares. Sin embargo, un estudio posterior determinó que las preferencias estarían determinadas tanto por la palatabilidad como por la novedad. Así, un alimento novedoso, pero poco palatable, produce una preferencia a corto plazo, mientras que si, además de novedoso es palatable, produce un cambio en las preferencias a largo plazo (Castelló, 2015) De esta manera las grandes industrias alimenticias han logrado establecer una conducta alimentaria basada en experiencias, estado físico y novedades.

Pero, así como se han generado preferencias en los caninos por dietas específicas y nuevas también se ha generado un efecto contrario. Si el animal enferma según consume cierto alimento, lo rechazará completamente en las siguientes ocasiones. No

es necesario que sea la propia sustancia ingerida la que cause el efecto tóxico, sino que, si se administra seguidamente un emético, el rechazo se producirá igualmente. Este fenómeno se conoce como conducta de evitación de comida o aversión alimentaria adquirida. (Castelló, 2015)

En efecto, algunas de las aversiones alimenticias en caninos han dado paso para la corrección de algunas formas de pica, que es la ingestión de plásticos, juguetes, piedras o cualquier material que produce efectos perjudiciales para la salud del perro, como obstrucciones o perforaciones gastrointestinales.

Por último, *Canis lupus familiaris* presenta una conducta de alimentación muy flexible, a pesar de pertenecer al orden de los carnívoros, este ha desarrollado características anatómicas y fisiológicas que le permiten aprovechar gran variedad de alimentos y su digestibilidad es relativamente alta por el instinto de captar gran cantidad de alimento en poco tiempo por la limitación de horarios y disponibilidad que ofrece el ser humano.

CONCLUSIONES

Para que el canino doméstico tenga un estado de bienestar óptimo, es necesario cubrir ciertas necesidades básicas, no aguantar hambre ni sed, contar con un lugar para resguardarse, estar libres de dolor, enfermedades y miedo, tener la libertad de expresar su comportamiento normal y realizar actividades apropiadas a su especie sin sobrepasar los límites de la domesticación a la humanización que pretende que el animal adopte conductas netamente humanas y se comporte como uno.

Aunque la valoración ética de la relación humano-animal es actualmente motivo de debate en sociedades y culturas, especialmente de occidente. La afectación en torno a la socialización, salud y nutrición del animal por el cambio en rutinas y anatomía es una realidad a la que el ser humano se enfrenta y que debe ser corregida mediante el uso correcto de la información que se tiene como fuente de poder.

Aunque la mayoría de las conductas desagradables deben ser tratadas por profesionales como los etólogos y veterinarios que buscan que el perro se re-eduque, en casi todos los casos el elemento más importante en la rehabilitación del perro es el propietario, su lenguaje corporal y la disciplina y consolidación en la relación con el animal. El liderazgo es vital para llevar una relación verdaderamente sana con el canino doméstico.

Las rutinas, hábitos y seguir unos horarios concretos a la hora de realizar actividades como los paseos, poner la comida o a la hora de salir a jugar, han permitido que el perro domestico adopte una serie de conductas propias de la especie humana, que intrínsecamente se ven implícitas en sus comportamientos por la intervención y la domesticación.

BIBLIOGRAFÍA

- Acero Aguilar, M. (2019). Esa relación tan especial con los perros y con los gatos: la familia multiespecie y sus metáforas . *Tabula Rasa*, 32, 157-179.
- Adám Miklósi, J. T. (Junio 2013). What does it take to become ‘best friends’? Evolutionary changes in canine social competence. *Trends in Cognitive Sciences*, 287-294.
- Aguila, M. A. (2019). *Esa relación tan especial con los perros*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Aguirre, S. (22 de Enero de 2019). *www.PetIndustry.co*. Obtenido de *www.PetIndustry: https://petindustry.co/gerencia/proyecciones-del-mercado-para-mascotas-2019/*
- Bacca, L. M. (2021). *ETOGRAMA DEL COMPORTAMIENTO SOCIAL*. Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga.
- Benavides, L. M. (18 de FEBRERO de 2019). *www.larepublica.co*. Obtenido de *www.larepublica.co: https://www.larepublica.co/consumo/seis-de-cada-10-hogares-del-pais-tienen-mascota-segun-brandstrat-2829114*
- Camacho, J. F. (4 de 26 de 2018). Procesos de humanización de los perros de la ciudad de Xalapa. 4.
- Capacho Calderón, C. A. (2020). *Imaginario y percepciones de la humanización de mascotas en diez familias del área metropolitana de Bucaramanga*. Bucaramanga : Universidad Antonio Nariño.
- Castelló, V. S. (2015). *Universidad de Zaragoza*. Obtenido de *https://zagan.unizar.es/record/57486/files/TAZ-TFG-2015-2960.pdf*
- Della Cella, C. (2021). *PERROS, PEQUEÑOS ANIMALES, ALIMENTACION, DIETAS VEGETARIANAS, VEGETARIANISMO*. Uruguay: Udelar. FV.

- Departamento de Patología, F. d. (Junio de 2011). *Animal Welfare in the Veterinary Medicine and Animal Husbandry Curriculum. What for and why?* Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922011000200004
- Elgier, Á. M. (2009). Problemas de comportamiento en los perros domésticos (canis familiaris). *revista de psicología*, 12.
- G1, L. F. (2007). La influencia de las mascotas. *revista colombiana de ciencias*, 378.
- Gándara Peña, L. A. (2020). *El vínculo humano-perro : un estudio correlacional entre el papel de las mascotas y las características sociodemográficas en la ciudad de Guayaquil*. guayaquil : niversidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Gutiérrez, G., Granados, D., & Piar, N. (2007). Interacciones humano-animal: características e implicaciones para el bienestar de los humanos. *Revista Colombiana de Psicología*, 2-22.
- Koscinczuk, .. (2017). Domesticación, bienestar y relación entre el perro y los seres humanos. *u revista veterinaria*, 28(1), 23.
- Koscinczuk, P. (2016). Domesticación, bienestar y relación entre el perro y los seres humanos. *Cátedra de Patología Médica*, 78-86.
- Mariotti VM, A. M. (2009). Factores ambientales implicados en el control de la conducta del perro y del gato: alimentación, manejo y ejercicio. *Servicio de Etología del Hospital Clínico de la Facultad de Veterinaria*, 209-215.
- Mateos Flores, G. F. (2014). Aproximación antropológica a la relación humano-animal: Estudio de caso del perro callejero en la ciudad de Puebla. 123.
- Miraballes Ayusto, M. P. (2021). *Doctor en Ciencias Veterinarias*. uruguay: Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Veterinaria.
- Muller, G. (s.f). Papel social del alimento y patologías del comportamiento relacionadas con la alimentación en el perro. *ENCICLOPEDIA DE LA NUTRICIÓN CANINA*, 481-491. Recuperado el 30 de 08 de 2021
- Muñoz Maya, C. M. (2016). *Viabilidad de la nueva línea de productos de alimentos balanceados de la empresa Fabimas S.A basados en el concepto de humanización de mascotas*. bogota: Universidad de La Salle, Bogotá.
- Murga Paisán, S. E. (2020). La domesticación del perro: un enfoque genético y etológico. *Trabajo Fin de Grado en Master*. Universidad Zaragoza, Zaragoza.
- R., F., & R, S. (2008). *RESPUESTA FISIOLÓGICA Y ETOLÓGICA AL ESTRÉS*. arauca: Universidad Cooperativa De Colombia.
- Richardson DC, Z. J. (2000). Enfermedad ortopédica del desarrollo en perros. *Nutrición clínica en pequeños animales*, 4o Edicion, 595-622.
- Sergio Ferrer. (2014). *confidencial*, 3.
- Silva Fernández, M. L. (2018). *Del mejor amigo del hombre, al mejor hijo del hombre. El fenómeno del antropomorfismo de los perros en la sociedad contemporánea*. Bogota: Pontificia Universidad Javeriana.
- TELEVISA, E. (30 de 05 de 2018). *EL SÍNDROME DE LA DOMESTICACIÓN*. Obtenido de www.muyinteresante.com.mx: <https://www.muyinteresante.com.mx/medio-ambiente/sindrome-domesticacion/>
- Videla, M. D. (2017). El antropomorfismo en la relación humano-perro de compañía: ¿Recurso o indicador de patología? *El antropomorfismo en la relación humano-perro de compañía: ¿Recurso o indicador de patología?* Buenos Aires, Argentina. Obtenido de www.academia.edu.
- Videla, M. D. (2017). QUÉ ES UNA MASCOTA? OBJETOS Y MIEMBROS DE LA FAMILIA. *Ajayu Órgano de Difusión Científica del Departamento de Psicología UC BSP*, 15(1), 10.

Tanatoestetica, reconstrucción y tratamiento cadavérico

Thanatosethetics, reconstruction and cadveric treament

Juanita Rodríguez Giraldo, Natalia Carolina Suesca Tovar, Angie Yurany López Flores
Deysi Viviana Osorio Patiño, Heidi Giovana Rojas Escobar

Investigador criminalístico y judicial, Corporación Educativa Nacional, Bogotá, Colombia
Correo-e: @cen.edu.co

Resumen: Para este artículo se abordan diferentes características que componen la tanatopraxia. Por lo cual se utiliza la siguiente metodología con el fin de realizar una búsqueda bibliográfica en base de datos de páginas como (sciencedirect, scielo, y revista unidad educativa). Donde se obtienen artículos indexados, se tuvo en cuenta investigaciones y temas relacionados a el tema a tratar, La patología forense trata la determinación de la causa y manera de muerte, cuya área de competencia es mediante el examen y diagnóstico de personas que mueren de manera súbita, inesperada o violenta.

la tanatopraxia tiene como objetivo principal abordar procedimientos al momento que el cuerpo llegue a la morgue, son métodos orientados a la higienización, conservación embalsamamiento, restauración, reconstrucción y cuidado estético del cadáver.

Una reconstrucción facial es un método que trata de recrear un rostro de un individuo a partir de las características de su cráneo. Es utilizada por los investigadores forenses, antropólogos y arqueólogos para ayudar a identificar una víctima desconocida, y reconstruir los rostros de personas, recreando características encontradas en un tanatodiagnóstico (El enfriamiento, la deshidratación, livideces, rigidez, putrefacción, antropología cadavérica y reducción cadavérica)

Palabras clave: Tanatopraxia, reconstrucción, tanatoestética, patología, fenómenos cadavéricos investigación, método, fallecer y rostros

Abstrac: For this article different characteristics that make up thanatopraxy are addressed. For which the following methodology is used in order to perform a literature search in databases of pages such as (sciencedirect, scielo and educational unit magazine). Forensic pathology deals with the determination of the cause and manner of death, whose area of competence is through the examination and diagnosis of people who die suddenly, unexpectedly or violently.

The main objective of thanatopraxy is to address procedures at the time the body arrives at the morgue, are methods aimed at sanitation, conservation, embalming, restoration, reconstruction and aesthetic care of the corpse.

A facial reconstruction is a method that tries to recreate the face of an individual from the characteristics of the skull. It is used by forensic investigators, anthropologists and archaeologists to help identify an unknown victim, and to reconstruct the faces of people, recreating characteristics found in a thanatodiagnosis (cooling, dehydration, lividity, rigidity, putrefaction, cadaveric anthropology and cadaveric reduction).

Keywords: Thanatopraxy, reconstruction, pathology, cadaveric phenomena, research and methods, die and faces

INTRODUCCIÓN

La tanatopraxia es un trabajo cuya historia se remonta más allá de los 5.000 años A.C. se trata de una técnica que posee un nombre muy técnico, dado que es un trabajo que se ha mejorado gracias a la modernidad, pero que ha tenido un gran recuerdo a lo largo de la historia de la humanidad siendo así una labor muy bien valorada y reconocida dentro del sector funerario, es de gran importancia disminuir los efectos de la descomposición por medio de la utilización de productos químicos pero más allá de esta aplicación. La tanatoestética, reconstrucción y tratamiento cadavérico, son técnicas desglosadas de la tanatopraxia tiene como función realizar procedimientos y técnicas a realizar a un cadáver, dedicadas a la higienización, reconstrucción y cuidado estético del cadáver con el fin de lograr un buen soporte para su presentación y a la vez reducir el sufrimiento de familiares y amigos.

Una de las tareas fundamentales que se especifica y conceptualiza consiste básicamente en conservar limpio el cuerpo, el cual se analizan las condiciones químicas del cadáver para establecer las técnicas y sustancias se deben utilizar para favorecer la limpieza, de esta forma se logra mantener la belleza natural del cuerpo, el cual la investigación consta con dos pasos: El primer paso es la desinfección y preservación del cadáver el cual se lleva a cabo mediante sustancias químicas y la inyección vascular. El segundo paso que será reflejado es la reconstrucción facial que consiste en reformar la presentación del rostro sin vida de la persona; el cual si la persona falleció a causa de un accidente, dejando en su rostro alguna herida notable, será necesario realizar el tratamiento adecuado como también otros recursos cosméticos, se disimularan cicatrices, en casos de personas fallecidas de diversas enfermedades tales como el cáncer, dejan secuelas en el rostro se deberá reformar las condiciones para obtener como resultado una mejor presentación, para este procedimiento será de gran ayuda utilizar látex, espumas y algodones para lograr una mejor apariencia en el rostro de la persona fallecida.

Una vez realizados los métodos anteriores se llevara a cabo la tanatoestética que consiste en vestir propiamente al fallecido, como también de acicalar su rostro y las zonas del cuerpo que quedan a la vista, según el tipo de muerte que haya sufrido la persona, las secuelas serán de gran variedad para disimular, la importancia de pretender conservar y preservar el buen aspecto del cadáver se debe a la necesidad de reducir el impacto psicológico procurando mantener más natural el cuerpo del fallecido. Para que su familiar al ver a su ser querido no quede impactado.

La mente y las emociones se ven alteradas siendo un proceso difícil de superar, donde se quiere obtener la mayor recopilación con respecto a investigaciones o procedimientos que se llevan a cabo en esta profesión, dado así a reconocer la importancia del trabajo realizado en su labor, ya que con su ayuda se logra reducir el sufrimiento de familiares y amigos quienes podrán despedir a su ser querido viéndolo como lo conocían en vida. Cada una de estas técnicas son de importancia ya que cumple con una función específica para esta monográfica se utiliza un diseño descriptivo, realizado diferentes búsquedas en base de datos como (Scincedirect, scielo, y revista unidad educativa). Obteniendo resultados se clasifica la información con el fin de orientarla al tema a tratar, se adjunta esta información en una matriz de doble entrada la cual fue elaborada en Excel.

METODOLOGÍA

Para este trabajo se utiliza un diseño descriptivo, realizando una búsqueda con palabras claves como (tanatopraxia, reconstrucción facial, tratamiento cadavérico, tanatoestética y reconstrucción de tejido blandos, se investigaron las siguientes páginas (Scincedirect, Scielo, y Revista Unidad Educativa).

En donde se encontraron 3 resultados de tanatopraxia, 1197 tratamiento cadavérico, 1119 Reconstrucción facial y 1 tanatoestética para lo cual lo que se hizo fue leer cada uno de ellos, con el fin de obtener información de acuerdo a nuestro tema escogido. La tanatopraxia es una labor de preparación de los cadáveres que consisten en acondicionar al difunto para al momento del velatorio. Es de gran importancia ya que, al perder un ser querido la mente y las emociones se ven alteradas siendo un proceso difícil de superar, por tal razón se aminoran el sufrimiento de los familiares y amigos quienes podrán despedir a su ser querido viéndolo como lo conocían en vida.

Las técnicas denominadas de 'reconstrucción facial' contienen un número relativamente elevado de imprecisiones en todas las fases del proceso y tanto en técnicas artísticas como asistidas por ordenador. Estas imprecisiones son debidas esencialmente a que existen muchos elementos de reconocimiento facial que no son deducibles desde la estructura ósea como por ejemplo la forma y el color del pelo, la morfología del pabellón auricular, la distribución concreta y personal del tejido celular subcutáneo, la existencia, distribución y morfología concreta de las arrugas (textura de la piel)

La reconstrucción en tejidos blandos de la extremidad superior requiere del conocimiento detallado de una variedad de alternativas terapéuticas. Tanto los injertos de piel como los colgajos pediculados y colgajos libres tienen un rol importante en la reconstrucción de la extremidad superior, según la ubicación, tamaño y función del tejido perdido. Si bien, la reparación quirúrgica definitiva de los tejidos blandos queda a cargo de un especialista reconstructivo (cirujano de mano), el manejo

integral de una lesión o herida de la mano es realizado por un equipo multidisciplinario. Tanto de tejidos blandos como óseos, es realizado por cirujanos plásticos y traumatólogos respectivamente.

En la era de la hipermodernidad, la muerte se ha inscrito como un producto de consumo, extendiéndose hasta el “homo postconsumus” y convirtiéndose el sector funerario en un servicio más. A través de esta primera investigación en nuestro país sobre el trabajo de los profesionales de la tanatopraxia hemos desvelado el carácter (in)visible de su trabajo. (Casañas 2019)

Hemos podido comprobar a través del análisis de sus discursos, la negación social sobre la muerte constituye la parte esencial de esta (in)visibilidad y la esencia de las dos caras de una misma moneda.

La información es anexada en una matriz de levantamiento bibliográfico la cual tiene una doble entrada, contaba con 12 casillas que tenían como objetivo número, base de datos, año de publicación, revista, factor de impacto, título del artículo, autores, país, doi, objetivo principal del trabajo, resultados más relevantes y conclusión, esta fue elaborada en Excel. La información se organiza y clasifica de acuerdo a los artículos, se obtuvo una ventana del tiempo de las citas bibliográficas estas fueron del año 2007 al 2020 los artículos investigados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta monografía de recopilación se abordaron temáticas importantes en esta búsqueda, la tanatopraxia y subtemas de ella, en diferentes países se ve la tanatopraxia más visible realizado prácticas más desarrolladas y de una avanzada tecnología, la reconstrucción se ve a partir de materiales que se podían reemplazar en una pérdida anatómica y mediante de tejidos blandos, posteriormente los resultados no fueron los esperados ya que no se encontró la suficiente información en artículos indexados y consulta web. En el transcurso que fue avanzando la monografía fueron muy pocas las investigaciones que se obtuvieron en Colombia, viendo que es un país en que esta profesión es invisible son más básicos estos procedimientos.

se empezó a realizar otro tipo de búsqueda de material e información que podrían dar mejores resultados el cual, se realizó una búsqueda a nivel internacional en base de datos y artículos indexados, la cual nos arrojó que en diversos países se ve relacionada el conjunto de prácticas que se desprenden de la tanatopraxia no es solo aplicar maquillaje si no maneja diferentes técnicas en esta profesión.

se empezó a realizar otro tipo de búsqueda de material e información que podrían dar mejores resultados el cual, se realizó una búsqueda a nivel internacional en base de datos y artículos indexados, la cual nos arrojó que en diversos países se ve relacionada el conjunto de prácticas que se desprenden de la tanatopraxia

En el transcurso que fue avanzando la monografía fueron muy pocas las investigaciones que se obtuvieron en Colombia, viendo que es un país en que esta profesión es invisible y maneja lo básico llevando a cabo procedimientos.

se empezó a realizar otro tipo de búsqueda de material e información que podrían dar mejores resultados el cual, se realizó una búsqueda a nivel internacional en base de datos y artículos indexados, la cual nos arrojó que en diversos países se ve relacionada el conjunto de prácticas que se desprenden de la tanatopraxia. (2013)

Fenómenos Cadavéricos

Se entienden por un conjunto de cambios, alteraciones o modificaciones que sufre el cuerpo de un ser vivo al momento de fallecer, estos son destructores es un estado por el cual pasa el cuerpo de transformación este comienza a aparecer una vez muerta la persona. Son signos positivos de muerte si bien su comienzo es tardío.

El cuerpo comienza con la etapa de putrefacción entre las 24 y las 36 horas. Por eso hay una ordenanza municipal que dice que un cadáver no puede ser inhumado antes de las 12 horas, para evitar una muerte aparente ni más allá de las 36 por las razones de higiene, se clasificación de los fenómenos cadavéricos, Algunos de los fenómenos cadavéricos aparecerán en circunstancias especiales, no necesariamente se establecerán en el cuerpo.

Los Fenómenos naturales son la evolución de ellos depende de diferentes factores:

- Características Individuales: Se determinará la edad, la superficie corporal, condicionada por la talla y el peso, y el sexo entre otros.
- Circunstancias de la Muerte: Las circunstancias de esta van a condicionar la rapidez e intensidad de algunos de los fenómenos.
- Ambiente en el que se producen: Lugar, temperatura, humedad, estación del año, momento del día, etc.

Estos tres factores no son independientes, si no que actúan y se influyen mutuamente. Son determinantes para muchos de los fenómenos que podemos observar. Las Livideces son cambios en la percepción del color del cadáver. El fin definitivo del retorno venoso, la propulsión arterial y la circulación sanguínea, hace que la masa sanguínea quede sometida a la fuerza de la gravedad terrestre, se produce una intensa repleción capilar que se ve a través de la piel.

Las livideces se forman en las partes del cadáver más cercanas al suelo. En ciertas áreas de ellas se forman una coloración con una tonalidad azul-púrpura. Con las livideces se permite obtener datos de interés médico forense; como también la posición del cadáver en el momento de la muerte, intervalo post mortal y causa de la muerte.



Ilustración 1 Fenómenos cadavéricos, Valero Cervantes, CIC

La Deshidratación se va a manifestar por un fenómeno general y otros locales. El fenómeno general consiste en la pérdida de peso del cadáver, los fenómenos locales asentarán en partes del cuerpo en el que la deshidratación este facilitada por las características en las que se ha producido la muerte. La Rigidez es la última manifestación que se circunstancias concretas, en vez de desarrollarse las fases de rigidez, tras la relajación inicial, se crea de observa en el cadáver. (Fenómenos cadavéricos 2021)

La Putrefacción de un cuerpo es uno de los factores fundamentales sobre los que se sustenta el trabajo de los profesionales forenses a la hora de poder descubrir cuándo murió o fue asesinado. En concreto se establecen cuatro fases dentro del proceso de putrefacción las cuales son:

Cromática es cuando, la consecuencia de una putrefacción intestinal, aparece una mancha verde en el abdomen, tarda determinadas horas en aparecer; enfisematosa: se produce la llamada circulación póstuma, ésta tarda determinados días en aparecer; colicuativa: son los tejidos que se transforman en magma, tarda determinados meses en aparecer, reductiva: cuando las partes blandas y óseas se transforman o desaparecen, tarda determinados años en aparecer. (Armando 2018)

Patología Forense

La Patología Forense es una rama de la Medicina Forense, que contribuye a la Investigación Judicial de las muertes mediante la aplicación del método de la Anatomía Patológica al examen de los cadáveres para establecer la causa, manera y circunstancias de la muerte y diferenciar muertes naturales, que pueden ser certificadas por un médico no forense, de aquellas que requieren una investigación judicial.

Se apoyan en otras ciencias o laboratorios cuyos análisis le permiten cumplir con los objetivos de una necropsia médico legal, como son establecer la manera de muerte, realizar la identificación del cuerpo y preservar Elementos Materiales Probatorios con el fin de aportar información a las investigaciones judiciales. (Forenses 2021)

La patología forense posee características propias que la definen como campo de aplicación, casuística, condicionantes metodológicos y lenguaje. Se ha afirmado que el patólogo forense debe ser especialista en patología, cuya área de competencia será el examen de personas que mueren de manera súbita, inesperada o violenta; el cual se considera un experto en la determinación de la causa y manera de muerte, donde define el tipo de problemas a los que se dará respuesta.

El patólogo forense, se encuentra así especialmente capacitado para efectuar autopsias, lograr interpretar la naturaleza de las lesiones y sus patrones, por ello debe poseer conocimientos básicos de otras disciplinas no médicas incluyendo la toxicología, balística, evidencias trazas y tecnología de ADN. (Gabriel M. Fonseca 2012)

La historia de la Patología se remonta a la antigüedad, al mismo momento en que comenzaron a explorarse los cuerpos para justificar una causa de muerte. A decir que la Patología nació como una especialidad, este podría situarse a finales del siglo XV, con el trabajo del médico florentino, Antonio Benivieni (1443-1502). Los visionarios creadores de esta nueva cosmovisión fue Giovanni batista Morgagni (1682-1771), un estudiante de medicina en Bolonga (Italia).

En los inicios de siglo XX la patología se consideró especialidad médica y durante los años siguientes, se planteó la necesidad de dividirla en subespecialidades: anatómica, clínica, molecular, oral y forense.

Funciones: Se encarga de la valoración médico forense en exámenes de cadáveres o restos esqueléticos en diferentes condiciones: Muertes violentas, homicidios, suicidios y toda clase de accidentes. Muertes súbitas, muertes naturales sin atención médica o con atención médica, pero ocurridas en circunstancias sospechosas. Muerte en privados de libertad. (Gabriel M. Fonseca 2012)



Ilustración 2 Patología forense, Tech, Colombia

Tanatopraxia

La tanatopraxia es el conjunto de técnicas destinadas a ofrecer al difunto la mejor forma de presentación a sus familiares o amigos con las debidas garantías sanitarias mediante la conservación del cuerpo, los cuidados estéticos “Tanatoestética Sin embargo, fue el dramaturgo y científico Johann Wolfgang Goethe quien en su obra Teoría de los colores, publicada en 1810, expuso por primera vez un círculo cromático de seis colores, tres de ellos primarios (no se pueden obtener a partir de la mezcla de otros colores) y tres secundarios (colores que se obtienen con la mezcla de colores primarios).” o la reconstrucción de partes dañadas, el término tanatopraxia está compuesto por dos palabras tanatopraxia, la primera hace referencia a tanatos el dios griego de la muerte " praxia viene de praxis capacidad de actuar sobre el orden de los gestos orientados hacia una meta determinada” practica.

Así que el significado sería la mezcla de muerte y práctica, “practicas con la muerte”. La palabra tanatoestética por su parte también tiene origen griego, thanatos que significa muerte y aisthetike que quiere decir sensación. Aplica técnicas del

maquillaje, junto con todos los implementos que en estas se utilizan, cuyo único objetivo es darle un color más natural al cadáver.

La historia nos llevaría a encontrarnos avances científicos " tecnológicos que nos han permitido conservar cadáveres en perfecto estado. Se podrían dividir en dos grupos las conservaciones naturales que es el resultado de las condiciones ambientales y las que el cadáver está sometido " las condiciones artificiales que están relacionadas con las diferentes técnicas " tratamientos conservadores aplicados por el hombre " que se realizan con sustancias químicas.

Desde el principio de la existencia del hombre en el planeta existe la momificación, aunque inicio en la civilización egipcia, dándose a conocer la primera tanatopraxia realizada con la historia de Osiris

En todos los tiempos, el hombre ha tratado de salvaguardar los restos carnales después de la muerte. Los egipcios fueron los primeros que practicaron el embalsamamiento y lo hicieron de una manera general, ya que esta práctica se extendió a los esclavos y a los animales que les gustaban, tal y como demuestran los restos encontrados en las tumbas.

Los cuerpos de los difuntos se enterraban en el desierto bajo la arena aprovechando las altas temperaturas para deshidratar el cuerpo y crear una momificación natural. Que frenaba la putrefacción temporalmente. Una vez el cuerpo había llegado al estado deseado, se sepultaba con todos sus bienes. Con el tiempo empezaron a construir edificios funerarios llamados mastabas (banco en árabe) y con estos a perfeccionar las momificaciones y los ritos funerarios.

El cual no dio mucho resultado obligándolos a realizar otra modalidad para embalsamar que consistía en extraer la sangre y los órganos (las partes blandas y los líquidos del cuerpo), los enterraban en la arena y, al cabo de un tiempo, los untaban con natrón (un mineral que absorbe la humedad). Así se garantizaba la desecación del cuerpo durante muchos años.

En tiempos modernos con la presencia del razonamiento científico, la persistencia de las supersticiones constituye con los hallazgos de la ciencia presenta un orden sistemático de la concepción del mundo y la conducta humana las supersticiones presentan un extraño y desordenado mundo gobernado por la oportunidad, las costumbres y prácticas pertenecientes a la muerte y a la disposición del cuerpo, muestran un marcado desarrollo durante los últimos años, mientras los métodos usados para preparar los cuerpos y la manera de conducir las ceremonias funerarias se han modernizado, se ha mantenido d una u otra forma las costumbres, prácticas y creencias del pasado.

Hoy en día muchas de nuestras costumbres modernas funerarias están ligadas a estos temores antiguos ya que a lo largo de la historia de la humanidad se ha documentado y se han observado costumbres y rituales para que los familiares sobrevivan y se libren de los espíritus que persiguen al difunto.

Tanto la tanatopraxia como la tanatoestética ya son utilizadas en muchos países del mundo como EE UU, Canadá, Francia, Colombia, Argentina y Perú siendo así de suma importancia que el ultimo recuerdo que se tenga de un ser querido, sea viéndolo tal como era en vida; sin esa expresión de dolor, de sufrimiento por la enfermedad que lo aquejaba o sin ese golpe, moretón o herida, producto de algún accidente fatal. (Español 2013)

Estas dos profesiones cumplen un rol primordial, a pesar de verse envueltas en una serie de prejuicios y morbosidad por personas que no comprenden que no solo es una simple profesión, sino que es una de las más plausibles por la gran labor que desempeñan. (gannal 2013)



Ilustración 3 Grupo Tanatopraxia, Cristian,2020

Tanatoestética

Para entender qué es la tanatoestética en la actualidad, lo que significa y sus implicaciones socioculturales, es necesario profundizar en los orígenes de la tanatoestética según las distintas etapas y periodos históricos. La tanatoestética, aunque parezca lo contrario y pensemos que es algo nuevo, se trata de una práctica ancestral y tiene su origen en la Edad de Piedra, donde a los difuntos ya se les vestía con ropas especiales y se les decoraba el rostro con barro rojizo. Por otro lado, están los egipcios, quienes se esforzaban especialmente en preservar los cadáveres, puesto que no concebían el alma sin el cuerpo. Para ello, embalsamaban y momificaban los cuerpos, para conseguir que se mantuvieran intactos con el paso del tiempo y así el alma pudiera pasar a la siguiente vida. Además, ellos fueron los precursores del uso de cosméticos, ya que empleaban henna para tinter el cabello, malaquita azul o verde para colorear los ojos, carmín para dar color a los labios.

En el Oriente, los chinos también utilizaban productos como polvos de azahar, pulpa de frutas, tinta china, aceites de té, etc., para maquillar a las personas que había fallecido. En la Antigua Grecia, les teñían el cabello a los difuntos con aceites extraídos del azafrán y otras flores, y también maquillaba la cara con plomo blanco y le aplicaban carmín o bermellón en labios, uñas y mejillas. la época del Renacimiento se caracteriza por un especial culto a la belleza y por tanto al arreglo funerario, tras el paso del geocentrismo medieval al antropocentrismo. Empleaban pomadas de cacao y vainilla para conseguir tonos pálidos y blanquecinos en el rostro del cuerpo. (sanches pacheco 2017)

A medida de esto fue avanzado cada vez más se implementa una serie de productos para acicalar un cadáver, fue el dramaturgo y científico Johann Wolfgang Goethe quien en su obra Teoría de los colores, publicada en 1810, expuso por primera vez un círculo cromático de seis colores, tres de ellos primarios (no se pueden obtener a partir de la mezcla de otros colores) y tres secundarios (colores que se obtienen con la mezcla de colores primarios. los avances científicos han permitido ampliar la gama de colores estos pueden ser percibidos por el ojo humano, el círculo cromático de Goethe se sigue utilizando en la actualidad. (Goethe 2021)



Ilustración 4 Tanatoestetica, Tanatos formación, Madrid, Málaga

Reconstrucción Facial

La reconstrucción facial se desarrolló como un intento significativo para establecer la identidad de restos humanos. Actualmente esta técnica se emplea con sistemas tecnológicos muy avanzados, por ello ésta es una excelente oportunidad para comparar las reconstrucciones faciales con la proyección de los sujetos cuando éstos vivían,

La reconstrucción facial es un método que se utiliza para recrear el rostro de un individuo a partir de las características de su cráneo. Puede ser utilizada por los investigadores forenses, antropólogos y arqueólogos para ayudarles a identificar a una víctima desconocida, para reconstruir los rostros de personajes históricos o para recrear las características de los antepasados humanos fósiles. La reconstrucción facial depende de muchas interpretaciones artísticas y del conocimiento anatómico y, muchos investigadores consideran a este método demasiado subjetivo. Por lo tanto, esta técnica sigue siendo controvertida y se considera generalmente sólo cuando otros medios de identificación han fracasado.

La primera reconstrucción facial se creó en el año 1895 por un colega anatomista alemán, Wilhelm His el cual Reconstruyó la cara de J.S Bach utilizando los datos de Welcker. La similitud de la reconstrucción con los retratos y bustos contemporáneos de Bach se observó en el momento y Welcker produjo varias reconstrucciones faciales de su propio uso de lo que se conoció como la "Técnica de Reconstrucción Facial de Welcker". La idea de la reconstrucción facial fue inmediatamente interesante para las personas en los campos de la antropología y la arqueología.

En 1898, Kollman y Buchly publicaron un conjunto de datos para el grosor del tejido facial con más puntos de referencia para permitir una mayor precisión. Estos datos se utilizaron para reconstruir rostros durante décadas después de su publicación y aún hoy son utilizados por algunos antropólogos forenses

El trabajo forense suministra la oportunidad de apreciar la precisión de la técnica. La tecnología moderna ha hecho posible que los investigadores reconstruyan la cabeza de una persona viva, cuando se encuentran en completa ignorancia de la apariencia de dicha persona. El uso de las técnicas médicas de búsqueda, desde equipos hasta mecánicas, máquinas de tejido controladas por computador, facilita que la réplica de un cráneo de una persona viva se haga para reconstruir un rostro.

La utilización de computadores se está explorando fuertemente por muchos trabajadores en el campo, muchos de los cuales prometen bastante, pero hasta la fecha ellos no están en mejor posición para responder preguntas con relación a la morfología de ciertas áreas del rostro que tan sólo por los métodos convencionales, pueden ser logrados. Hoy en día con la llegada de la tecnología como la impresión 3D y la realidad virtual, es probable que las reconstrucciones faciales evolucionen aún más (Serrulla. 2008)



Ilustración 5 Reconstrucción facial forense, Cícero Moraes, 2018

Tratamiento Cadavérico

cuando una persona muere, su cuerpo comienza a descomponerse, pero existe una forma de conservarlo, incluso por años, mediante una técnica conocida como embalsamamiento.

Embalsamar un cuerpo no es nada nueva lo hacían los egipcios miles de años atrás, pero con los avances científicos cada vez se consiguen mejores resultados, al embalsamar un cadáver, se logra conservar el cuerpo con una apariencia medianamente similar a cuando estaba vivo, para ello, se utilizan técnicas especiales y cada vez más avanzadas.

Estas técnicas antiguas de embalsamamiento, se quitaba la sangre del cuerpo y luego se le inyectaba una solución para embalsamar, que está hecha con alcohol, formaldehído y metanol, el propósito era eliminar las células restantes y evitarla proliferación de bacterias.

Si se quiere embalsamar un cuerpo a largo plazo se le debe sumergir constantemente en una solución especial que impida la descomposición e ir aplicando retoques estéticos. Además, el cuerpo debe estar almacenado en urna especial que mantenga la temperatura.

El embalsamamiento, momificación o mirlado es una práctica tanatopraxia que utiliza generalmente sustancias químicas, en especial resinas o bálsamos, y cuyo objetivo es preservar la integridad de los cadáveres, evitando su putrefacción. Para embalsamar un cuerpo hay que lavar el cuerpo con germicidas -sustancias que destruyen los gérmenes- y limpiar los orificios corporales como la nariz y la boca. Hay que coloca algodones en las cavidades evitando la salida de fluidos y se sutura la boca para prevenir posibles contaminaciones. Se procede a masajear el cuerpo con el fin de eliminar la rigidez y mejorar el aspecto de la piel, con cremas o aceites. Una vez preparado el cadáver se procede al vaciado de la sangre, vísceras, etc. Se extrae toda la sangre y se introduce una solución de embalsamamiento, que generalmente es una mezcla de formol, agua y productos químicos, además de conservantes, fijadores, germicidas y colorantes similares al color de la sangre.

La sustancia conservante evita la descomposición de los tejidos y los germicidas permiten que no se generen salirse los líquidos del cuerpo ni bacterias. Para evitar todo tipo de bacterias se suelen inyectar grandes cantidades de alcohol, glicerol y formalina.

Cuando los órganos están dañados se inyecta el líquido directamente en la cavidad del órgano. Si el cuerpo está hinchado por la quimioterapia o medicamentos, se emplearán sustancias que faciliten la eliminación de los líquidos y la hinchazón.

Mediante distintas técnicas se perfora el intestino grueso, la vejiga, el estómago y los pulmones, que una vez vacíos se rellenan con la solución., estos procesos incluyen la momificación, la saponificación también denominada adipociray la codificación. Los tres procesos conservan la morfología externa del cadáver, dependiendo primordialmente del medio de depósito y de la no intervención de organismos heterótrofos.

Otra de las técnicas conocidas es la a refrigeración de cadáveres es práctica habitual en tanatorios y velatorios, y en ciertos casos obligatorios, para la conservación temporal del cuerpo tras el fallecimiento hasta la inhumación o cremación.

Con la entrada en vigor hace unos años de las nuevas normativas autonómicas sobre sanidad mortuoria, los tanatorios deberán adecuar paulatinamente sus instalaciones con la incorporación de sistemas de acondicionamiento de las salas de exposición y preparación de cadáveres, así como de cámaras de conservación.

Las temperaturas de conservación de entre 2 y 6 °C recomendadas en las salas de exposición de cadáveres, así como las temperaturas recomendadas para salas de preparación de entre 15 y 18 °C conllevan a la necesidad de dotar los tanatorios con sistemas de refrigeración a media y alta temperatura. Actualmente existen en el mercado cámaras de uno o dos cuerpos especialmente diseñadas para este fin, a las que puede acoplarse un equipo compacto de refrigeración de tipo techo. Estos equipos están dotados de una unidad condensadora, y una unidad evaporadora de media temperatura con sistema de desescarche para eliminar la escarcha que se forma sobre la superficie del evaporador. Adicionalmente, la unidad evaporadora ha de conectarse a un desagüe para evacuar el agua de desescarche. En función de las posibilidades de ubicación de la unidad condensadora, ya sea en una sala técnica o en el exterior, hay disponibles diversas construcciones: condensadora con descarga horizontal

Actualmente el método más utilizado es el llamado plastinación que asegura no solo la conservación del cuerpo, sino que además no se requieren mayores cuidados especiales para evitar que se descomponga, uno de los principales problemas de las técnicas de embalsamamiento anteriores.

Primero se inyecta formaldehído en el cuerpo para evitar que se endurezca por el rigor mortis. Se trata de una etapa preparatoria, que permite que el cadáver este en las condiciones necesarias para una plastinación exitosa.

El segundo paso, es retirar el líquido del interior del cuerpo, sed le sumerge en un baño de acetona fría. La idea, es reemplazar el agua del cuerpo por la acetona, lo que evita que se descomponga producto de la acción de bacterias.

La tercera parte del proceso, también incluye una emersión, esta vez en polímeros, ya sea silicona elástica, poliéster o resina de epoxi. se calienta el líquido y, así la acetona que está dentro del cuerpo ira eliminando las células corporales y el organismo se ira rellorando con el polímero utilizado.

Finalmente, llega la hora de sellar el cuerpo, utilizando una pistola que dispara rayos ultravioletas que endurecen el plástico dentro del cuerpo, quedando perfectamente conservado.

La plastinación es realmente nueva y, cuerpos embalsamados de famosos se conservan mediante técnicas menos efectivas y que requieren de mantención continua.



Ilustración 6 Tratamiento cadavérico, inyección intraarterial (vía femoral), revista argentina, 2011

CONCLUSIÓN

Tomando como referencias los artículos revisados, es posible concluir que cada disciplina se pueda contribuir al proceso de evolución mejorando y simplificando los procedimientos que conllevan cada una de estas prácticas, restaurando así pérdidas anatómicas, heridas y entre otras que pueda presentar un cadáver. El cerebro humano, al igual que otros órganos de nuestro cuerpo, se descompone después de que el cuerpo muere, algunas culturas esperan utilizar diferentes técnicas para hacer que los cadáveres duren.

En España y Chile son uno los países que ejercen más esta profesión teniendo en cuenta que Colombia es un país sin recursos ni conocimientos para promover y fortalecer el trabajo del tanatopractor, uno de los propósitos es dar a conocer la importancia y fundamento es dar a conocer esta profesión, por lo que el principal objetivo del tratamiento de la muerte es proporcionar buenas condiciones sanitarias y buena conservación del cadáver, mediante diferentes pasos mientras se lleva a cabo su velación.

BIBLIOGRAFIA

- Arévalo, Clavijo C. Bolaños, López P. Dias, Eras E. Iñiguez, Guerrero J. Sosa, Balseca K. «Identificación de cadáveres mediante reconstrucción facial, reconstrucción de Nicolás Copérnico y Dante Alighieri.» *Corporación internacion de la gestion del conocimiento*, 2014.
- Armando, González Vega Oscar. «Fenómenos cadavéricos destructores.» *Revista del IJJ UNAM*, 2018.
- Awhasthi, A. «Facial reconstruction.» *M.sc forensic science semester-1*, 2017.
- Beltrán G, Jaime. «Historia de la preservación de cadáveres humanos.» *revisión y actualización*, 2009.
- Casañas, Luis Gómez Encinas ed. Carmen Barrera. «El trabajo (in)visible de los profesionales de la tanatopraxia.» *redalyc*, 2019.

- «descubriendo los orígenes de la tanatoestética.» *Tanatoestética* , 2015.
- Español, Instituto. «manual tanatopraxia .» *tanatopraxia* , 2013.
- «Fenómenos cadavéricos.» *Tech COLOMBIA school of medicine*, 2021.
- forense, facultad de medicina · medicina legal y. «Fenómenos cadavéricos.» *tech universidad tecnologia* , 2021.
- Forenses, Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias. *Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses*. 03 de 12 de 2021. <https://www.medicinalegal.gov.co/portafolio-de-servicios> (último acceso: 03 de 12 de 2021).
- Gabriel M. Fonseca. «Patología forense latinoamericana: alcances y necesidades.» *Revista Biomédica Revisada Por Pares*, 2012.
- gannal, jean. *manual de la policia*. 2013.
- Goethe. «el origen del circulo cromatico .» *SlideShare*, 2021.
- Goethe, Wolfgang. «circulo cromatico.» *circulo cromatico* , 2021.
- Gómez, Encimas L. Barrera, Casañas C. «El trabajo (in)visible de los profesionales de la tanatopraxia. » *Aposta revista ciencias socailes*, 2019.
- [http://www.chungara.cl/Vols/1983/Vol111/Reconstruccion de del rostro con tecnicas de antropologia forense.pdf](http://www.chungara.cl/Vols/1983/Vol111/Reconstruccion%20de%20del%20rostro%20con%20tecnicas%20de%20antropologia%20forense.pdf). s.f.
- López, B. Schilling, J. Galdanes, I. «Evaluación de los Métodos de Localización del Punto Pronasal para la Reconstrucción Facial Forense.» *Internacional journal of morphology*, 2007.
- López, B. Toro, V. Schilling, A. Galdames, I. «Evaluación del Perfil Nasal Mediante Morfometría Geométrica en una Muestra de Población Chilena. Implicancias Clínicas y Forenses.» *Internacional journal of morphology*, 2012.
- manual tanatoparxia* , 2013.
- Mascaro, A. «Reconstrucción de tejidos blandos de la extremidad superiorrextremidad superior reconstrucción de tejidos blandos.» *Médica clinica las condes*, 2016.
- Mego Julca, G. «tanatopraxia y tanatoestetica todo un arte de conservar y embellecer al cadaver.» *Universidad nacuional de colombia*, 2016.
- Miguel, Moro J. Dorado, Fernández E. Cáceres Monllor D. Carrillo, Rodríguez M. «Normativa comparada sobre prácticas sanitarias de conservación cadavérica en España.» *Revista Española de Salud Pública*, 2020.

Evaluación de posibles afecciones de las malas prácticas de canalización en caninos

Evaluation of possible affections of the bad practice of canalization in canines

Luisa Marcela Enciso Muñoz, Leidy Carolina Castillo, Marisol Ramos Parra

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

Correo-e: mvrodriguez@cen.edu.co

Resumen: La canalización periférica se utiliza con frecuencia, permite el acceso venoso para realizar tratamientos cortos con menor riesgo de complicaciones. En pacientes hospitalizados en especial los pacientes en estado crítico, Es necesario en muchas ocasiones un acceso venoso más amplio que permita el suministro de medicamentos de difícil acceso por vía periférica, quienes realizan estas técnicas son profesionales en veterinaria ya que requiere de una preparación previa.

Un profesional de veterinaria, debidamente capacitado puede acceder a la vena yugular externa para canalizar, en pacientes que la vena periférica es de difícil acceso, o en aquellos que no es permitido canular por vena central, por coagulación o por fallas en la inserción del catéter; y que requieren de medicamentos especiales.

El enfoque de este artículo está basado en la canalización de vía venosa central a través de una cánula corta esteril, para tomar muestras, administrar medicamentos endovenosos, suministros de nutrientes. Así se garantiza la permeabilidad de una vía de acceso, esto evita que el paciente sea afectado con tanta venipunción.

La atención del paciente es una característica que requiere cierta importancia al momento de tratar al paciente, ya que se necesita un personal en óptimas condiciones, unas instalaciones y materiales que participan y se requieren en dicha atención, El personal que trabaja en una clínica veterinaria, debe tener el conocimiento de usar elementos de protección, de conocer el ambiente y de manejar correctamente los materiales que se van a utilizar en un proceso.

Palabras Clave: Vía periféricas, Catéter, Paciente, Materiales, Equipos, Personal.

Peripheral canalization is used frequently, it allows venous access to perform short treatments with less risk of complications. In hospitalized patients, especially critically ill patients, a broader venous access is often necessary to allow the supply of drugs that are difficult to access via the peripheral route. Those who perform these techniques are veterinary professionals since it requires prior preparation.

A properly trained veterinary professional can access the external jugular vein for canalization, in patients whose peripheral vein is difficult to access, or in those who are not allowed to cannulate through the central vein, due to coagulation or due to catheter insertion failures. ; And that require special medications.

The focus of this article is based on the central venous canalization through a short sterile cannula, to take samples, administer intravenous medications, nutrient supplies, thus guaranteeing the patency of an access route, this prevents the patient from being affected with so much venipuncture.

Patient care is a characteristic that requires some importance when treating the patient, since a staff is needed in optimal conditions, facilities and materials that participate and are required in such care, The staff that works in a veterinary clinic, must have the knowledge of using protection elements, of knowing the environment and of correctly handling the materials that are going to be used in a process

Key Words: Peripheral pathway, Catheter, Patient, Materials, Equipment, Personnel.

INTRODUCCIÓN

La medicina veterinaria ha tenido unos grandes avances y han perfeccionado técnicas, mediante estudios y mucha práctica para la canalización de los animales pequeños, esto se debe a que una mala canalización puede ocurrir una infección a corto o mediano plazo ya que es una acción que se hace en el torrente sanguíneo. Las complicaciones de la canalización venosa o arterial por una mala práctica, pueden llegar a causar una flebitis, remoción accidental, infiltración, ocasionando una incomodidad al paciente hasta quizás un tratamiento más largo,

Tener en cuenta de la instrumentación que se va a usar para ello, teniendo el conocimiento de cómo usarlo tanto el material de desinfección hasta los mismos catéteres, debemos tener muy en cuenta todos los protocolos de bioseguridad para el paciente

que vamos a intervenir y la indumentaria que nosotros requerimos para hacer todo el proceso más seguro, confiable y con toda la rigurosidad del caso. El presente estudio quiso identificar las complicaciones que se pueden llegar a presentar en una canalización venosa o arterial por un mal manejo.

Tal como nos comenta el artículo al emplear el catéter en vías periféricas es más probable los trombos o infecciones ya que estas vías son de más difícil acceso y cuando el paciente permanece mucho tiempo con un catéter puesto por hospitalización o tratamiento es donde suceden estas situaciones, por tal razón este estudio pudo comprobar que una vía con menos riesgo es la vena yugular externa, ya que es más fácil de acceder y tiene menos probabilidad de que se causen trombos y otra ventaja es que algunos medicamentos que no se pueden suministrar por vía periférica por esta otra es mucho más fácil gracias a que es más proporcionada. Experiencia clínica de veterinaria: canalización de vena yugular externa. (Flores Ramos, 2015).

Este procedimiento nos ayuda a entender y a estandarizar los procedimientos que se van a realizar para la inserción, mantenimiento y retirada de un catéter venoso periférico. La seguridad del paciente es primordial en los procesos de la técnica idónea en la instauración de una vía venosa periférica, resulta eficaz para la seguridad del paciente y así se, evitar complicaciones. El uso de la vena venosa periférica con catéter, se generalizo en la asistencia hospitalaria hasta el punto de que un importante porcentaje de pacientes ingresados son portadores de uno o más catéteres venosos. (Rivera Rodríguez, 2019)

Además del personal, el material y el equipo son muy importantes, ya que en el manejo y tratamiento del paciente en un estado crítico por malas particas del personal al momento de canalizar o intervenir en una vena, no es suficiente con tener conocimientos, hacen falta herramientas para poder implementarlos y hacer un buen majeo en el paciente con una alta experiencia en el tema. El acceso de diferentes vías tiene sus riesgos, ya que si no se hace la correcta asepsia en el paciente puede tener problemas de infección en la vía, si no se trata con el correcto número de calibre puede dañar y se fleba la vena ya que cada paciente tiene diferente edad y con eso se correlaciona el numero correcto del catéter, es importante ya que en estas vías se suministra medicamentos, fluidos para la rehidratación y electrolitos y administración de comida en animales anoréxicos

METODOLOGÍA

Estudio descriptivo por medio de una recopilación de 30 artículos donde a través de la recopilación que se dio sobre una buena práctica en canalización y el estudio de vías de administración, para que no haya una mala praxis.

Se evidencio en los distintos artículos que puede haber dificultades a la hora de canular a un paciente si no se tiene la práctica necesaria para llevarla a cabo ya que se puede ocasionar una flebitis, lo cual afecta una vía y se obligaría a usar otra vía, y la idea en estos casos es vital saber las vías más usadas por los veterinarios como es la vía safena, vía arterial, vía yugular y vía cefálica. Cada vez más amplia incorporación de los auxiliares y a las consultas y hospitales, es este personal el que se encarga de realizar las venoclisis en la mayoría de ocasiones, aquellas tienen un fin específico y es la obtención de muestras de sangre con fines diagnósticos, administración de fármacos o fluidos con finalidad diagnóstica o terapéutica y, monitorización de procedimientos o constantes.

Ventana de tiempo: en esta compilación se dio la ventana del tiempo desde el 2003 hasta el 2021.

Bases de datos: la compilación en la búsqueda de la información se dio en scielo, y diferentes artículos. La información fue condensada en una matriz de doble entrada elaborada en Excel.

RESULTADOS Y DISCUSION

Cateterización venosa central de acceso periférico mediante técnica seldinger modificada en la urgencia hospitalaria

La descripción de la técnica de veterinaria, para canalización de vía venosa central de acceso antecubital de dos o tres luces hasta vena cava superior, a través de una cánula corta, en condiciones de esterilidad, para la extracción de muestras, administración de medicación endovenosa, nutrición, hemoderivados y monitorización hemodinámica. De este modo, garantizamos la permeabilidad de una vía de acceso, evitando con ello el sufrimiento del paciente por ven punciones continuas (Rubio, antorcuato, 2010)

Experiencia Clínica de Veterinaria: Canalización de Vena Yugular Externa

La obtención de muestras de la vena yugular externa tiene como ventajas principales la de ser una vena fácilmente identificable, y que al tratarse de un vaso de mayor calibre la extracción de sangre es en general, mucho más rápido que en los vasos de los miembros, lo que puede resultar en muestras de mejor calidad, con menor agregación plaquetaria y hemolisis secundaria al momento de la extracción, esto ayuda a permitir una mejor preservación de las venas yugular para la colocación de catéteres periféricos en pacientes, a los que se les va administrar medicamentos o fluidos endovenosos.

8 complicaciones que se pueden encontrar durante la canalización arterial

La canalización arterial que permite monitorear la presión arterial en forma continua no es que excluye complicaciones, en la mayoría de ocasiones es de poca gravedad y que no es un gran problema para el paciente, pero hay casos que pueden causar consecuencias graves. Su uso es para un procedimiento frecuente en ucip, donde se utiliza fundamentalmente para la

monitorización continua de la presión arterial y la extracción de muestras sanguíneas, lo cual ayuda para diagnóstico y tratamiento de un paciente.

Además, puede causar en el paciente una hipotensión, lo cual esto incrementa persistentemente la presión arterial, lo que causa una afección en el paciente.

(Ana María Velandia, 2014)

Revisión del plexo venoso vertebral en el perro

El plexo venoso vertebral en el perro es una extensa red vascular que se extiende a lo largo de la columna vertebral. Este sistema venoso se divide en tres componentes que se comunican entre sí; el plexo venoso vertebral interno; el plexo venoso vertebral externo y las venas basivertebrales. Debido a la creciente importancia clínica de este plexo venoso en medicina veterinaria, así como en medicina humana, el propósito de este artículo es revisar la literatura en relación con la anatomía, principales aspectos fisiológicos y clínicos del plexo venoso vertebral canino (Gómez Jaramillo, Freeman, 2003)

Vena cefálica en perros vs yugular: efectos en los valores analíticos

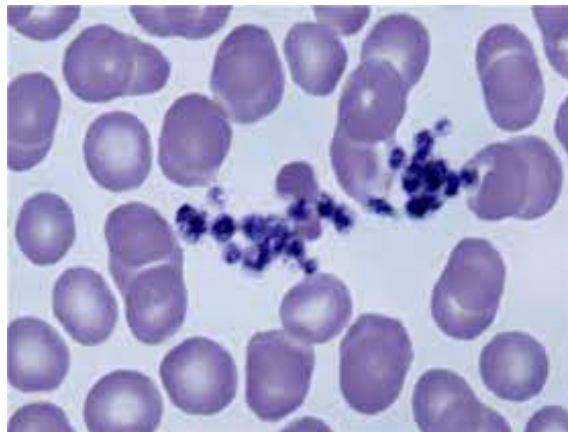
Las venas cefálicas en los perros es la vena que se encuentra en los miembros torácicos (anteriores) y es de mayor visibilidad por lo que es superficial. Se extiende por la cara craneal del antebrazo, desde el arco palmar superficial en la región metacarpiana hasta desembocar en la vena yugular externa. Al tener mayor tamaño y facilidad de acceso por lo superficial se convierten en uno de los vasos sanguíneos de elección, tanto para la administración de medicamentos de vía endovenosa como para la extracción de sangre con fines de llegar a un diagnóstico; sin embargo, no es el único vaso sanguíneo del que se obtienen muestras en el paciente. Con frecuencia también se obtiene sangre de la vena safena lateral, esta es más visible en muchos animales, pero también más móvil, por lo que puede dificultar su punción. También está la opción de sacar la muestra de la vena yugular externa ya que tiene como ventaja principal que es más fácil de identificar y que al tratarse de un vaso de mayor calibre, la extracción de sangre es más rápida que en los vasos de los miembros, lo que puede resultar en una muestra de mejor calidad, con menor agregación plaquetaria y hemólisis secundaria por la extracción. Por otra parte, al sacar la muestra de esta vena esto permite una mejor preservación de las venas cefálicas para la colocación de catéteres periféricos en pacientes a los que se van a administrar medicamentos o fluidos endovenosos (Irene Aguilar García, 26 de mayo de 2020)

La incidencia de complicaciones fue el 29 % de las cuales. El retiro no fue programado ya que tuvo la mayor frecuencia (52.3 %). El éxito de canalización de la vena yugular fue de (89.1%). El 76.4% de los pacientes estuvo en el acceso de la vena yugular externa. (Andrés Otalvaro, 2013)

Contradicciones para su colocación

Trombocitopenia: Por infecciones que produce la destrucción de plaquetas en el cuerpo, causada por muchas enfermedades y también por no tener una buena asepsia antes y después de tocar una vena o intervenir en ella a un paciente sin las medidas de protección y sin una buena asepsia. (Formación Animal y Veterinaria, 2016)

Imagen # 1 (Trombocitopenia en perros)

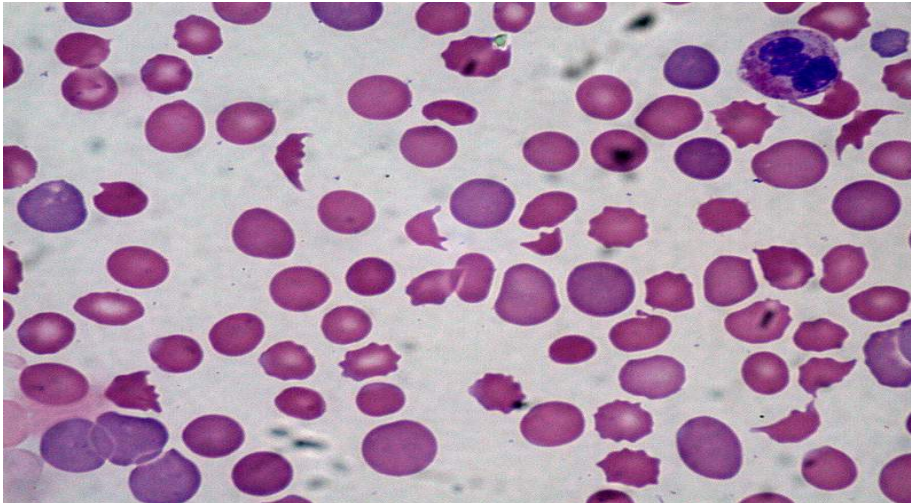


(Estefanía Binder, 2019)

En la imagen #1 se puede observar un nivel alto de plaquetas en sangre anormal y una liberación en el flujo sanguíneo.

Coagulopatías: Son trastornos hemorrágicos, que se caracteriza por una tendencia a sangran con facilidad, pueden ser causados por alteraciones de los vasos sanguíneos o anomalías presentes en la sangre por factores de coagulación de la sangre, una de las causas es tener el tapón listo al momento de canalizar un paciente ya que si el tapón no lo tenemos a la mano, el paciente puede tener una hemorragia, por eso se recomienda tener todos los materiales a la mano. (Ruiz de Gopegui, 2015)

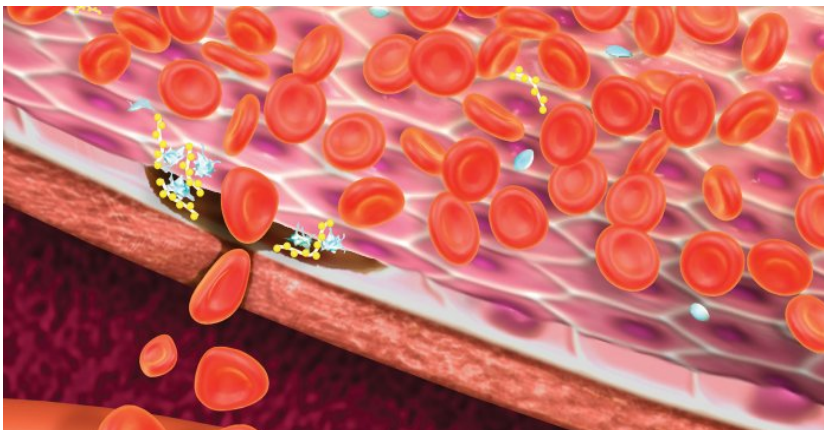
Imagen #2 (Coagulopatías en perros)



(Andrea Zapata, 2010)

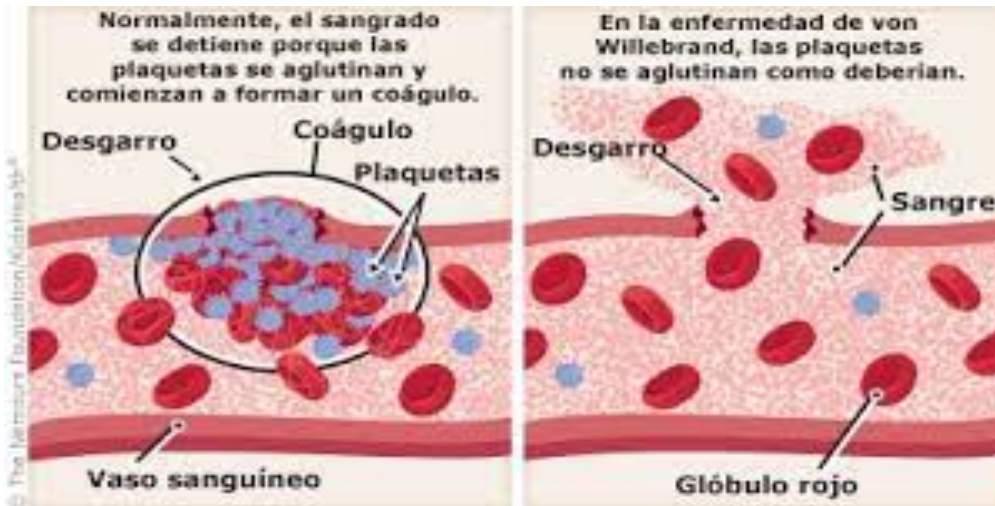
En la imagen # 2 se puede observar una coagulación intravascular diseminada, Lo cual hay una excesiva coagulación lo cual lleva a una micro trombosis.

Trastornos de sangrado: Es el grupo de afecciones los cuales hay un proceso de coagulación sanguínea en el cuerpo, esto puede ser causado por lesiones que pueden aparecer en una mala práctica al momento de tocar una vena de un paciente ya que si no se tiene el conocimiento puede flebar la vena, y daña la vía para hacer el proceso adecuado de canalización y ocasionar una enfermedad de Willibrand. (Ian Landau, 2017)



(Nanacy Jackson , 2018)

Imagen # 3 (Enfermedad de Willibrand en perros)



(Nancy Jackson, 2018)

En la imagen # 3 se puede observar una hemofilia vascular causada por el trastorno de coagulación más frecuente en el perro, Se caracteriza por un tiempo de coagulación prolongado, en el cual las plaquetas son incapaces de adherirse a las paredes de los vasos dañados.

Imagen # 4 (Epistaxis en perros)



(Pedro Vargas, 2014)

En la imagen # 4 se puede observar uno de los signos más relevantes de esta enfermedad, La cual se da por formación de micro lesiones vasculares y ulceraciones en la mucosa nasal. Suele aparecer en un 10 % de animales enfermos.

RESULTADOS

Historia del Acceso Venoso

Los accesos venosos han sido empleados desde hace varias décadas, aunque el conocimiento del sistema sanguíneo es muy anterior, La utilización de estas vías de administración de fármacos ha dependido no tanto del conocimiento anatómico, sino sobre todo de la disponibilidad del material adecuado, tanto para la punción venosa como para la perfusión de líquidos y fármacos, siendo también importante, por supuesto, la viabilidad y compatibilidad con la sangre de las propias sustancias a perfundir.

Su utilización está indicada para la administración de medicación, líquidos, sangre o sus productos derivados, alimentación parenteral y controles hemodinámicos en pacientes graves, Conocemos a través de diferentes estudios y publicaciones la prevalencia de vías vasculares insertadas en los pacientes ingresados: El 45 % esta con vía periférica, el 5,5% con catéter

venoso central , 4,0 % con catéter central de inserción periférica , y el 2,5 % con catéter de nutrición parenteral total (George Bernand, 2012)

Historia De La Infusión Intravenosa

Los primeros pasos en la infusión intravenosa se remontan al siglo (XVII) y se debe a la curiosidad y el afán de experimentación. Curiosamente , no fueron médicos de la época, si no varios de los fundadores de la Royal Society Londinense lo que comenzaron a experimentar con esta técnica en animales, Sin embargo el desconocimiento de la causa de muchas enfermedades infecciosas y la ausencia de la noción actual de asepsia hacía que la técnica fuera rudimentaria y creara problemas de infecciones que causaban una elevada mortalidad entro los pacientes , No fue hasta mediados del siglo XIX cuando el medico Alexander Wood fue primero en utilizar una aguja hipodérmica para la administración de medicamentos intravenosos , Siendo el médico francés Charles Gabriel Pravaz (1791 – 1855) , quien diseño una jeringa , precursora de las actuales , popularizando así esta técnica .

Ya en los años 30 y 40 del siglo XX comenzó a utilizarse la vía intravenosa en la inducción de la anestesia con la introducción del tiopental. Como procedimiento la terapia intravenosa tiene por finalidad utilizar una vía de acceso venoso con fines terapéuticos para favorecer en el paciente tanto al máximo rendimiento curativo, capaz de mantener su delicada y comprometida salud ante una situación establecida, como la de conseguir el mayor confort godible y, de forma conjunta minimizar el dolor.

El profesional debe recibir una formación adecuada por parte de las instituciones sanitarias, como parte integral de la carrera profesional (Arcomed Blog, 2017)

FUNCIONES

Función General:

Observar las acciones que se van a llevar a cabo para desarrollar la inserción, mantenimiento y retirada de un catéter venosos periférico para fines de (rehidratación, terapéuticos, diagnósticos y tratamiento)

Función Específicos:

Disminuir la incidencia de la infección por catéter en vías venosas periféricas

disminuir la incidencia de complicaciones por catéter (Flebitis, Extravasación) en vías venosas periféricas

Estabilizar los criterios de calidad de las buenas prácticas y tener evidencias de este procedimiento

Personal: El personal responsable, debe tener cierto compromiso con el paciente ya que se necesita los conocimientos para no poner en riesgo la salud del paciente y ayudar en los casos que se requiera.

Función de las venas:

Vena cefálica _ Es la mayor vena superficial del miembro torácico, Discurre por la cara craneal del antebrazo, desde el arco palmar superficial en la región metacarpiana, Es la que se usa para sacar muestras sangre o para suministrar fluidos por el cuerpo,

Vena Yugular _ Es una vena que recoge la mayor parte de la sangre de la cabeza y el cuello, Estas llevan la sangre desde la cabeza hacia el corazón atreves de la vena cava superior.

Vena Safena _ Es un vaso grande del miembro pelviano, es fácilmente identificable, que es usado para procedimientos de venopuncion en esta especie.

Vena Femoral _ Es perteneciente o relativo al fémur que es el hueso más largo, es todo aquello de músculos, fibras y vasos en esta región también son calificados a femoral.

PROCEDIMIENTOS

Personal: (debe estar capacitado para los procedimientos y que cumpla con el reglamento de asepsia antes y después de canalizar una vena)

Lavado de manos: Es la medida primordial y más importante que se debe hacer antes de tener contacto con algún animal. después de manipular instrumentos, equipos que se hayan usado durante un proceso de algún animal, hay que botar las agujas, algodón, gasas y todo material que tuvo contacto con sangre, fluidos corporales, secreciones y excreciones de algún animal y botarlos especialmente en una bolsa roja para los desechos infecciosos, para evitar algún tipo de enfermedad zoonótica .

Retirar los guantes:

Después de su uso

Antes de tocar áreas contaminadas como superficies ambientales

debe lavarse las manos después de retirar los guantes, para eliminar la contaminación de las mismas que se encuentran aun con los guantes puestos

Uso de Tapabocas:

Tiene como objetivo de proteger las membranas mucosas de nariz y boca durante procedimientos que tengan aerosoles, salpicadura de sangre y fluidos corporales (Ejemplos: punción arterial o de vía venosa central)

El tapabocas es recomendado usarlo en un material impermeable frente a aerosoles y contacto con sangre, lo cual debe ser amplio para cubrir nariz y boca. Pueden ser utilizados por el personal durante el tiempo en que se mantenga limpio por dentro y por fuera y no este deformado, depende de los cuidados por parte del personal.

Uso de Guantes:

Es importante mantenerlos puestos al momento de tener contacto con un animal, sangre, fluidos corporales, excreciones y secreciones ya que sin el uso primordial de estos guantes podemos tener contacto con sangre o fluidos y puede afectar la vida del personal. Estos ayudan a mantener las manos limpias y disminuyen la probabilidad de contraer microbios que puedes ocasionar problemas de salud.

Se usan cada vez que vaya a tocar sangre, fluidos corporales, tejidos corporales, membranas mucosas o piel lesionada.

Cabello Recogido:

Es importante más que todo para las mujeres, ya que al momento de canalizar un animal no podemos ver bien la vía de acceso, podemos meter la aguja en lados que no son visibles y esto ocasiona daño en las paredes del vaso, y feblar la vena del paciente. Esto nos puede ocasionar complicaciones al momento de canalizar al animal y generar estrés, también podemos ocasionar algún tipo de infección ya que si estamos entrando a una vía permeable el cabello nos generar irritación ya que el paciente se comienza a rascar y genera incomodidad en el paciente.

Uso de Bata:

Es importante al momento de manejar un paciente, ya que nos ayuda a cubrir la ropa del personal de sangre, fluidos corporales, secreciones y excreciones. Ayuda a proteger la piel del personal en caso de que haya contacto con sangre o fluidos corporales.

Precauciones Durante Los Procedimientos: Son todos los procedimientos que interrumpen la mucosa del paciente que son: uso de guantes y tapa bocas uso de bata para protección durante los procedimientos cuando un guante se rompe, se deben retirar y botar los pares de guantes en la bolsa roja y lavarse las manos adecuadamente Todo material corta punzante usado durante el procedimiento debe ser botado en el respectivo guardián o bolsa roja

Materiales a Utilizar:

Catéter Venoso (el número del calibre depende del tamaño y edad del animal),algodón gasas estériles alcohol al 60% o Clorhexidina esparadrapo maquina o cuchilla minora, tubos para muestras de sangre (si se requiere) guantes estériles ,guardián ,material de fijación (cordón),tijeras



(Femora, 2014)

Preparación del Paciente:

Imagen # 1 (Vena Cefálica)



(Clínica Santa, 2015)

En imagen # 1 se observa el correcto manejo del paciente para la extracción de sangre de la vena cefálica, se inmoviliza al paciente en decúbito esternal sobre la mesa de exploración, el personal a cargo debe sujetar el cuello y la cabeza del animal con una mano y con la otra tomara la articulación del codo del miembro

Imagen # 2 (Vena Yugular)



(Clínica Santa, 2015)

En la imagen # 2 se puede observar el correcto manejo del paciente para la extracción de sangre, uso de medicamentos y fluido terapia en La vena yugular, se coloca el animal en decúbito esternal con el cuello estirado y ligeramente girado hacia el lado contrario de la vena yugular que se dedica puncionar, tras palpar la vena se introduce la aguja acoplada a la jeringuilla siempre con el bisel hacia arriba

Imagen # 3 (Vena Safena)



(Clínica Santa, 2015)

En la imagen # 3 se observa el correcto manejo del paciente para ubicar bien la vena safena, se coloca el animal en decúbito lateral inmovilizando miembros anteriores y miembros posteriores.



Técnica de Realización en el Paciente:

Colocar el compresor a 10 - 15 cm. por encima del punto de punción.

Localice la vena a canalizar. Masajear sobre la zona a puncionar para favorecer el llenado venoso. La colocación de la extremidad en declive puede favorecerlo también

Colocarse los guantes.

Coger el catéter con la mano dominante, retirar el protector.

Fijar la vena, haciendo tracción de la piel hacia abajo

Insertar el catéter con el bisel hacia arriba en ángulo de 15- 45°, según la profundidad de la vena. Puncionar ligeramente por debajo del punto elegido para la venopunción y siguiendo la trayectoria de la vena. Una vez atravesada la piel reducir el ángulo para evitar perforar la vena.

Cerciórese de que está insertado en la vena por la aparición de sangre. Cuando se perciba reflujo de sangre, avanzar ligeramente el catéter en la vena, manteniendo la tracción de la piel. Hacer avanzar la cánula a la vez que se va retirando parcialmente la aguja guía o fiador.

Soltar el compresor

Retirar totalmente la aguja-guía o fiador y desechar en el contenedor.

Conectar el bioconector y lavar el catéter con suero salino verificando la posición intravenosa.

Limpiar la zona de punción con una gasa impregnada con antiséptico.

Cubrir el catéter con el apósito transparente. Asegurar su correcta fijación para evitar infecciones

Retirar y desechar el material fungible en la bolsa de basura

Retirarse los guantes., Higiene de manos, registrar el procedimiento, hacer constar fecha y hora, tipo y calibre del catéter y posible (Ana Navarro y Raquel Royo, 2018)

Razones para la colocación de catéteres intravenosos:

- Administración de fármacos anestésicos
- Administración de fármacos de emergencia
- Administración de líquidos cristaloides, coloides, sangre o producción de sangre
- Administración de nutrición parenteral
- Para obtener muestras de sangre
- Para medir la presión venosa central

Tamaños de Catéter:

Diámetro: Cuanto mayor sea la G menor será el diámetro del catéter. A mayor diámetro del catéter menor resistencia al flujo tiene

Longitud: Los catéteres más largos tienden a permanecer colocados mejor que los cortos, sobre todo en animales ambulatorios, el catéter más largo ofrece resistencia al flujo de líquidos.

Imagen 4 tamaño de catéter



(Ángel Rubio, 2015)

Perros:

Muy pequeños: (24 _ 22g /1,9 a 2,5 cm de longitud)

Pequeños / Medianos 22 _20 g /2,5 a 5 cm de longitud)

Grandes: 18 g /2,5 a 3.1 de longitud)

Pediátricos: 24 g / 1,9 cm de longitud)

Técnica general para la colocación de catéteres

Los catéteres se colocan tras cutáneamente, algunas razas de perros tienen la piel muy gruesa y en los perros machos se puede realizar un pequeño agujero piloto en la piel para así prevenir que la punta del catéter se arrugue al pasar a través de la piel.

Los anestésicos tópicos pueden facilitar la colocación de los catéteres así es menos probable que el paciente se entremezcla cuando la aguja atraviesa la piel, primero se rasura el paciente y se usa un apósito oclusivo durante 20 minutos antes de colocar el catéter, Los catéteres periféricos se sujetan principalmente con esparadrapo poroso alrededor de las extremidades del paciente para así asegurar el catéter.

(Jhon Castillo, 2013)

Uso de catéteres

Colección de muestras sanguíneas para (diagnosticar algún tipo de enfermedad, y sin estresar al paciente)

Soluciones irritantes o hiperosmolares como es la nutrición parenteral total en pacientes anoréxicos

Administración de fluidos para pacientes que requieran hidratación, y medicamentos requeridos por el médico veterinario para una mejor salud para el paciente.

Administración de pre anestésico y anestésico a pacientes que se llevarán a cabo a una cirugía previa.

Función de las Vías Venosas:

Imagen # 5 (Vía Parenteral)



(Lusia Díaz, 2016)

En la imagen #5 se observa que al momento de utilizar esta vía en casos en los que hay deshidratación, administración de comida en animales anoréxicos, podemos utilizar sondas o jeringas que se introducen de manera intermitente, Una vía útil para el neonato aporte de fluidos y nutrientes. El uso de estas sondas requiere cuidados para su mantenimiento, para evitar obstrucciones de descoloración en animales de gran tamaño puede resultar difícil para su manejo, ya que necesitan grandes volúmenes administrar

Tener en cuenta la capacidad gástrica del animal para administrar fluidos y no sobrepasarla, controlar la entrada de aire.

Imagen # 2 (Vía Cefálica)



(Luisa Muñoz, 2020)

En la imagen # 2 se observa la correcta sujeción del miembro anterior derecho del animal la cual nos ayuda a administrar fluidos para rehidratación, muestra de sangre para laboratorios, administración de medicamentos y para anestesia previa, Mayor vena superficial del miembro torácico, discurre de la cara craneal del antebrazo desde el arco palmar superficial, En la región metacarpiana hasta desembocar en la vena yugular.

Imagen # 6 (Vena Yugular)



(Leonel Méndez, 2012)

En la imagen # 6 se observa la correcta sujeción del paciente lo cual nos ayuda aun fácil manejo y a identificar, al tratarse de un vaso mayor calibre, la extracción de sangre es genial más rápido que de los miembros, muestra de sangre de mejor calidad con menor agregación plaquetaria y hemolisis secundaria. Esta vía sirve para administración de fluidos, tratamiento de hipovolemia en neonatos o de poco tamaño mediante la inserción del catéter.



(Catalina Hernández, 2016)



Imagen # 4 (Vena Safena)

En la imagen # 7 se observa una vena muy móvil lo que el acceso puede ser más complicado, hay que tensar la zona donde se va hacer la punción para intentar minimizar el movimiento del vaso a través del tejido subcutáneo, La situación superficial de la vena permite asegurar que la punción ha sido correcta y una fácil observación de cualquier hemorragia. Debe ser aséptico y rápido si no hay complicaciones puede producirse hematomas, si la aguja no está correctamente insertada en el vaso si ambas paredes del vaso son atravesadas con la aguja.

CONCLUSIONES

Hay que tener en cuenta que antes de hacer una canalización es importante llevar un plan de asepsia, así evitaremos infección y una mala praxis aparte de esto la elección de los catéteres según el tamaño y el peso del perro es importante debido a que podemos estar al tanto del paso de fluidos o la facilidad de poder sacar muestras sanguíneas. la identificación de las vías tanto safena, cefálica y arteria yugular nos facilita una excelente práctica con el paciente ya que la vía vena safena y la cefálica se ven subcutáneamente pero son venas que se mueven muy fácilmente en cambio el acceso yugular externo se considera en pacientes que son difíciles de canalizar y se puede utilizar para administración de(varios fármacos , fluidos tratamiento para la hipovolemia en neonatos) , también para soluciones potencialmente hiperosmolares . La baja incidencia en las complicaciones permite y ayudan a que este procedimiento lo puede realizar alguien encargado como el profesional de veterinaria, El éxito de la canalización depende entrenamiento previo y de la capacidad del personal asistencial, sin embargo, estos procedimientos realizados tuvieron como fundamento la experiencia clínica y práctica y la formación de pregrado sin previo curso para dicha técnica

BIBLIOGRAFÍAS

- A. Robertson (2009). *Uso de distintos catéteres es perros y gatos.*
- Athanasio Reichembach (2016). *Factores de riesgo para complicaciones en el catéter venoso periférico*
- Aitor Llamas (2002). Administración de fluidos
- Arezo Peñalosa Ramírez (2018). *Éxito de cpre 72 horas después de precorte*
- Ateves (2016). Pautas de fluido terapia en animales de compañía
- Alejandra García, Valeria Caro Quirós (2020). Catéter venoso central
- Burgos Muños Simarro (2011). *Una alternativa poco habitual: la vía intraosea. Enfermería Global, 10(24).*
- Calzada Torres, Carmona Domínguez (2018). *Eficacia y seguridad de la técnica de colocación de catéter de arteria pulmonar guiado por ultrasonido 32(2),76-84*
- Derdried Athanasio Jhoan (2016). *Factores de riesgo para complicaciones en el catéter venoso periférico*
- Escriba, P (2021). *Complicaciones que podemos encontrarnos durante la canalización*
- Flores Ramos, Arias Restrepo (2013). *Experiencia clínica veterinaria: canalización de la vena yugular externa*
- Fernando George (2008). *Manejo de fluidos intravenosos*
- García Carranza (2020). Catéter venoso central y sus complicaciones medicina legal de costa rica
- George Aguilar (2018). Manejo de fluidos intravenosos: del uso indiscriminado y empírico al manejo racional y científico
- George Jaramillo (2003). Revisión del plexo venoso vertebral en el perro
- Leonel Londoño (2002) Fluidos en la clínica en pequeños animales
- Mazzo Bardivia (2015). Cateterismo urinario Permanente
- Montoya Villegas (2017). Pasantías con énfasis en Medicina interna en el área de pequeñas especies
- Molina V.M (2013). Manejo terapéutico de la intoxicación
- Míguez Burgos (2011). Una alternativa poco habitual: la vía intraosea
- Pita Miño (2019). Procedimientos de canalización y cuidado de la vía periférica
- Rubio Santorcuato (2010). Cauterización venosa central de acceso periférico mediante técnica selding modificada en urgencia hospitalaria
- Rivera Herrera, Paula Rodríguez (2010). Procedimientos de canalización y cuidado
- Johnson. (2013 Fluid Therapy Guidelines for Dogs and Cats
- Escriba, p. (23febrero2021). *8 complicaciones que podemos encontrarnos durante la canalización arterial.*
- Flores ramos, j. m., arias restrepo, m. m., & tirado otalvaro, a. f. (jan./june 2013). *Experiencia Clínica de Enfermería: Canalización de Vena Yugular Externa.*
- García Carranza, a., Pizarro, Monge Badilla, m. j., & Arrollo Quirós, a. (2020, jan./mar.). *Catéter venoso central y sus complicaciones. medicina legal de costa rica.*
- George Aguilar, f. (2018, mar./abr.). *Manejo de fluidos intravenosos: del uso indiscriminado y empírico al manejo racional y científico. Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica.*
- Gómez Jaramillo, m., & freeman, l. (2003). REVISIÓN DEL PLEXO VENOSO VERTEBRAL EN EL PERRO. Obtenido de Kostora, p. (2021, 11 20). *¿Cómo colocar una vía intravenosa a un perro*
- La fluido terapia veterinaria para la rehabilitación animal.*
- Martínez llanes, y., a., y., & quiñones, a. (2020). *Elementos básicos de fluidoterapia en animales de compañía.* Anuario Ciencia en la UNAH.
- Mazzo, a., bardivia beltreschi, c., Jorge, b. m., valtiur duarte, s. j., lais, f. c., & mandes acosta, i. a. (2015, 4). *Cateterismo urinario permanente. Enfermería Global, 14(38).*
- Montoya villegas, l. f. (2017). *Pasantía con énfasis en Medicina Interna en el área de Pequeñas Especies, en la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López fs.*
- Moreno, t., & Ivette, l. (2020, 12). *Fluido terapia en el manejo de urgencias en pequeños animales.*
- Peñalosa Ramírez, a., murillo arias, a., Rodríguez Monguí, j., Carvajal flechas, r., & aponte Ordoñez, p. (2018, ener./mar.). Éxito de
- CPRE 72 horas después de pre corte ERCP success after 72 hours of pre-cut. *Revista de Gastroenterología del Perú, 38(1).*
- Pita miño, p., Loureiro vilariño, m. Rodríguez Cazorla, i., & Rodríguez del prado, m. r. (2019). Procedimientos de canalización y cuidado de la vía periférica.
- Rubio, n. c., & santorcuato,s., c. (oct.2010). *Cateterización venosa central de acceso periférico mediante técnica seldinger modificada en la urgencia hospitalaria.* Google
- Valdés o., a. (n.d.). Terapia de fluidos para pacientes pediátricos. *Agrovet Marquet Animal Health Área de Investigación y Desarrollo Investigación en Salud Animal.*
- Vasudevan, c., oddie, s., & guire w, m. (2016, 4 20). *Extracción temprana versus conducta expectante de los catéteres venosos centrales en recién nacidos con infección de la sangre.*

Análisis de los efectos de conservación del alcohol etílico, solución salina y hielo seco en cadáveres humanos o animales

Analysis of the conservation effects of ethyl alcohol, saline solution and dry ice on human cadavers or animal carcasses

Aarón David Bensusan Poloche, Laura Lorena Viasus Corrales
Investigador Criminalístico y judicial, Corporación Educativa Nacional, Bogotá, Colombia
Correo-e: d.rojas@cen.edu.co

Resumen: Al revisar la literatura observamos que cuando se empezó a realizar el procedimiento de conservación de los cadáveres se han usado diferentes técnicas para este fin; La tanatopraxia y la tanatoestética son un conjunto de técnicas y prácticas aplicadas al cuerpo sin vida. Desde el aseo, conservación, restauración, embalsamamiento y maquillaje, para sí lograr la buena conservación del cuerpo. El objetivo principal de este artículo es analizar los efectos de conservación del alcohol etílico, solución salina y hielo seco (CO₂) en cadáveres humanos o animales.

Se tomaron varias referencias bibliográficas de artículos, libros, tesis y otras publicaciones científicas donde se evidenció la implementación de estos elementos, pero no de forma individual si no de forma colectiva con otros compuestos químicos con un método deductivo.

Teniendo como resultado que el alcohol etílico conservó la estructura del órgano y su viabilidad, pero se utilizó con glicerina para potenciar el efecto, también presenta propiedades antibacterianas que no permiten la descomposición del tejido. El uso de hielo seco impide la autólisis de las células, dando viabilidad al órgano por más tiempo, también su facilidad en transportar el órgano y llegando a la conclusión que el hielo seco y el alcohol etílico tiene mayor efecto de conservación en cadáveres y la solución salina conserva más tiempo las piezas dentales.

Palabras claves: Conservación, hielo seco, conservación de cadáveres humanos y animales,

Abstrac: When reviewing the literature, we observed that when different procedures for the preservation of the corpses were carried out, techniques were used for this purpose; Tanatopraxia and thanatoesthetics are a set of techniques and practices applied to the lifeless body. From cleaning, conservation, restoration, embalming and makeup, to achieve the good conservation of the body. .

Several bibliographic references of articles, books, these and other scientific publications were taken where the implementation of these elements was evidenced, but not individually but collectively with other chemical compounds with a deductive method.

As a result, ethyl alcohol preserved the structure of the organ and its viability, but was used with glycerin to enhance the effect; it also has antibacterial properties that do not allow tissue decomposition. The use of dry ice prevents the autolysis of cells, giving the organ viability for a longer time, also its ease in transporting the organ and reaching the conclusion that dry ice and ethyl alcohol have a greater conservation effect on corpses and the solution. Salina preserves teeth for longer.

Keywords: Conservation, dry ice, conservation of human and animal corpses

INTRODUCCIÓN

La muerte se define de manera tradicional como el cese total y permanente de las funciones vitales. Actualmente se define no como un momento, sino más bien como una serie de procesos que se desencadenan y recorren un periodo de tiempo (Julca 2016); Luego de la muerte viene un procedimiento muy importante como es la tanatopraxia, usando sustancias químicas para así preservar la integridad de los cadáveres, evitando su putrefacción, esto se puede realizar con diferentes finalidades una de las cuales es la presentación de cuerpo en el proceso de luto y el último adiós a familiares y conocidos de la persona que fallece, también se utiliza para procesos médico- legales o de estudio.

En el año 1817 en Brooklyn Nueva York, nació Thomas Holmes, persona que hoy en día se le conoce como el padre de la tanatopraxia, ya que desde muy joven le atrajo aprender sobre la medicina, carrera que años más tarde pudo estudiar, cuando

estaba en la universidad Holmes se interesó en los métodos de conservación de los cadáveres. La palabra tanatopraxia deriva de dos palabras griegas Thanatos que significa muerte y praxis que quiere decir lo que se practica con regularidad, es decir la rutina. Es todo un arte un conjunto de procedimientos y técnicas, donde se utilizan sustancias químicas para la desinfección del cuerpo y retardar el proceso de descomposición natural del mismo (Julca 2016)

Desde hace miles de años y con diferentes propósitos que van desde lo religioso hasta lo científico, el hombre ha practicado, valiéndose de diversas técnicas la preservación de cuerpos. Se pretende presentar las más notables culturas que han llevado a cabo esta práctica y de igual manera Diversas culturas han desarrollado sistemas de embalsamamiento. Esta fue una práctica común en múltiples pueblos alrededor del mundo. Los significados de dichas prácticas no siempre han sido claros y la interpretación desde nuestro tiempo ha sido cambiante. En la mayoría de las ocasiones, parece haber ideas comunes relacionadas con la conciencia de la muerte, la concepción de otra vida diferente después de la muerte y la preservación del cuerpo. Sin duda, independientemente de los ritos sociales, esta interpretación incluye la alta apreciación del cuerpo de un individuo cercano o especial. Entre las culturas más antiguas con sistemas de preservación de cuerpos humanos se encuentran la egipcia en el antiguo continente, y la de los Chinchorros canastos en América. (Beltrán Guerra, 20009) estas técnicas de conservación iban desde el embalsamamiento hasta la extracción de vísceras y tejidos blandos, incluso de los huesos, con el propósito de preservar la piel. La cual era rellenada con arcilla y totora.

A través del tiempo y con nuevos descubrimientos se ha ido implementado más alternativas con químicos descubiertos, como la congelación, la parafinación, formolización, la inyección con sustancias compuestas con diferentes químicos por medio del sistema arterial del cuerpo.

Se abordará la temática desde sus puntos más amplios y generales hasta los puntos más puntuales y específicos como es La conservación anatómica que consiste en la preparación, mantenimiento y protección de una pieza anatómica, con vistas a mantenerla en su estado primitivo o en un estado semejante a lo observado en vida, manteniendo lo más posible el color, consistencia y forma originales y la fijación que es un método que inmoviliza las estructuras celulares de los órganos impidiendo la autólisis y que permite las observaciones ulteriores. Son pues los agentes fijadores los que bloquean completamente esta degradación. Ciertos líquidos fijadores como el formol son excelentes conservadores, aunque también son tóxicos y peligrosos para la salud del personal que los manipula.

El siguiente artículo tiene como objetivo principal analizar los efectos de conservación del alcohol etílico, solución salina y hielo seco en cadáveres humanos o animales, se ha llevado a cabo, la revisión bibliográfica de artículos, libros, tesis y otras publicaciones científicas, también se utilizaron palabras claves con el fin de hacer más efectiva la búsqueda en bases de datos. Buscando así nuevas alternativas de conservación químicas que sean menos perjudiciales evitando un daño a la salud ya sea a corto o largo plazo para el tanatopractor, que también sea más ecológico y que sea a un menor costo, siendo más accesible para estudios, para ceremonias funerarias o conservación de cadáveres

MÉTODO

Se utilizó el método deductivo en el cual se realizó una matriz bibliografía de 30 artículos de investigación en Excel, en la búsqueda se utilizaron palabras claves, bases de datos como son revistas científicas, tesis y otras publicaciones científicas, una línea de tiempo de búsqueda desde el año 1995, hasta el año 2021

MÉTODO DEDUCTIVO: Es aquél que parte los datos generales aceptados como valederos, para deducir por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones, es decir; parte de verdades previamente establecidas como principios generales, para luego aplicarlo a casos individuales y comprobar así su validez.

BASES DE DATOS: Se trabajó en las siguientes bases de datos: researchgate, repositorio universidad de guayaquil, Roderick, scielo, Universidad Nacional de Colombia, universidad nacional abierta y a distancia Unad, revista odontológica mexicana, infomed, repositorio institucional universidad mayor de San Andrés, universidad nacional “Santiago Antúnez de Mayolo”, universidad nacional de rosario, ge-conservación, universidad Nacional de Ucayali, universidad nacional mayor de san marcos Perú, universidad militar nueva granada, Redalyc, Dialnet, scielo, Google académico.

PALABRAS CLAVES: Conservación en cadáveres en hielo seco, conservación de cadáveres humanos y animales, conservación de cadáveres, conservación de cadáveres en alcohol etílico en animales y humanos, conservación de cadáveres en solución salina en animales y humanos.

La información fue condensada en una matriz elaborada en Excel la cual se anexa al final del documento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Uso del formol y consecuencias

Se recolectaron los siguientes métodos usualmente utilizados en la actualidad para la conservación del cuerpo.

EMBALSAMAMIENTO	Técnica de conservación donde se utilizan hierbas aromáticas, alcoholes, ésteres ácido aromáticos, antiguamente se aplicaba de forma externa solo en la piel, actualmente se utilizan químicos (formol) inyectados dentro del cuerpo por medio del sistema vascular.
CONGELACIÓN	Conservación del cadáver manteniéndolo a bajas temperaturas
PARAFINACIÓN	Se deshidrata el cadáver y luego se sumerge la pieza en parafina líquida
MOMIFICACIÓN	Es el proceso de preservar la piel y el tejido de un cuerpo se utilizaba anteriormente en antiguas civilizaciones, este proceso puede suceder de manera natural o puede ser intencional

El formaldehído es una sustancia de uso común en los laboratorios de anatomía. Es un gas tóxico en condiciones ambientales, pero reduce su toxicidad cuando se disuelve en agua. El formaldehído tiene efecto sobre las bacterias es un endurecedor de tejido hace que el tejido sea más resistente a la descomposición por microorganismos, se maneja en diferente % de dosificación de acuerdo a la necesidad de uso, sin embargo estar expuesto constantemente a este químico trae reacciones adversas para la salud;(Duque Parra, et al 1999) el contacto repetido con soluciones de formaldehído puede causar dermatitis eccematoide con vesículas, fisuras y ulceraciones; su olor lo hace fuertemente irritativo de las mucosas nasal, oral, faríngea y de la conjuntiva, la exposición crónica se relaciona en algunas personas, con bronquitis asmátiforme que mejora lentamente tras el cese de la exposición, el formol produce rinorrea, odinofagia, cefalalgia y tos, la dosis letal es de aproximadamente 60 ml. La ingestión puede causar dolor abdominal intenso, náuseas, vómitos y diarrea, y puede causar necrosis hasta el deceso de la persona.

Buscando alternativas y anexando un artículo de investigación realizado en el mes de julio del año 2021 donde se busca conservar órganos con elementos diferentes al formol y consultando en bases de datos se realizó una matriz de 30 artículos científicos realizada en Excel utilizando un método deductivo y una línea de tiempo de búsqueda desde el año 1995 hasta el año se encontraron los siguientes estudios:

Evaluación Microscópica E Histomorfométrica Del Ligamento Periodontal De Dientes Humanos, Mantenidos En Diferentes Medios De Conservación

Los sujetos de estudio fueron pacientes entre los 13 y 17 años se recolectaron diferentes piezas dentales y se almacenaron en solución fisiológica, leche tipo C y B con el fin de evaluar cuál era el medio más eficaz de conservación.

De acuerdo a los parámetros utilizados histo morfológicamente, los diferentes grupos mostraron las siguientes características y además

-Grupo I (control) los especímenes presentaron fibras longitudinales dispuestas en vigas y organizadas. Las características de las células también fueron normales, y es posible apreciar la presencia de fibroblastos maduros.

Estos aspectos han caracterizado en gran medida la preservación de estas estructuras.

-Grupo II (solución salina) mostró, tanto en relación con las fibras, como en las características celulares, propiedades similares a las observadas en el grupo control (Grupo I).

-Grupo III (leche tipo C) mostraron características normales de células, como los grupos I y II. En relación con el colágeno, cabe señalar que éste, a pesar de tener algún grado de degeneración, aún conservaba una disposición en forma de paquetes

-Grupo IV (leche de tipo B) se consideró como un medio regular, a pesar de presentar las células dentro de los límites normales (fibroblastos maduros), las disposiciones de las fibras de colágeno no se caracterizan por la formación de bloques organizados como los que se observan en los grupos (I, II y III), y muestra en vez de éste, un aspecto homogéneo, y con menor intensidad de tinción.

-Grupo V (conservación “en seco”) presentó el mayor compromiso de los componentes del ligamento periodontal, tanto en relación a las células y fibras, por lo que clasifica como un medio pobre. Los núcleos fueron los más intensamente teñidos, y algunos picnóticos. Con respecto a las fibras, puede observar las zonas más extensas de hialinización, privando a la organización de cursos de agua, en contraste con la del grupo control (Grupo I).

Tabla 1. Comparaciones entre las posiciones medias de las muestras de los diferentes grupos relativas a la evaluación cualitativa de las células del ligamento periodontal

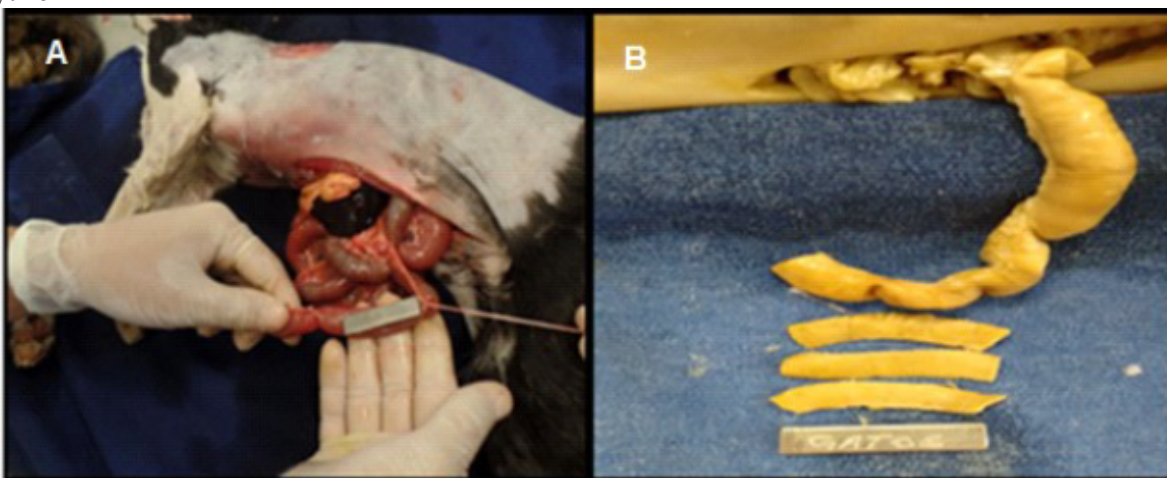
Grupos Comparados	Diferencias entre medias	Valores críticos	Significancia
Control vs Sol. Fisiológica	3	2,114	0,05
Control vs Leche C	4,5	4,352	N.S.
Control vs Leche B	8,5	4,352	N.S.
Control vs en Seco	11,5	4,352	N.S.
Sol. Fisiológica vs Leche C	1,5	2,114	N.S.
Sol. Fisiológica vs Leche B	5,5	4,352	N.S.
Sol. Fisiológica vs en Seco	8,5	4,352	N.S.
Leche C vs Leche B	4	3,006	N.S.
Leche C vs en Seco	7	3,006	N.S.
Leche B vs en Seco	3	2,114	0,05

Nota: se puede ver la eficacia del uso de solución salina y leche tipo C a diferencia de otras soluciones.

Dados los resultados de este estudio, la solución salina (grupo II) y la leche tipo C (Grupo III) pueden considerarse como las formas de conservación más adecuadas de los dientes avulsionados.

Estos estudios se han realizado en diferentes tejidos sin embargo la solución salina no es recomendada en la conservación de tejidos blandos ya que sus propiedades hidratantes puede beneficiar la proliferación de bacterias y de este modo acelerar el proceso de descomposición

Cadáveres de gatos preparados químicamente para la enseñanza de técnicas quirúrgicas: análisis biomecánico de piel y yeyuno



Chiarelo Zero, Rb (2020). Colecta de muestras de yeyuno. (A) Posicionamiento del molde de inox. (B) Muestras de yeyuno

El empleo de la técnica anatómica utilizando AE y SACS al 30% fue eficiente para la fijación y conservación de los especímenes.

Hubo poca liberación de grasa de los cadáveres en la solución contenida en las cajas plásticas durante el periodo de conservación en SACS al 30%. No se observó acúmulo de grasa en la superficie de la solución ni en los bordes de la caja plástica. Tampoco se presentó dificultades en la manipulación y colecta de las muestras, debido a la mantención de las características morfológicas como flexibilidad y maleabilidad.

A partir de dos datos obtenidos, en la prueba de tracción biomecánica y en la manipulación de las muestras durante la fijación en AE hubo un discreto endurecimiento de la piel y el yeyuno. Así mismo, se encontró un aumento de la maleabilidad tisular durante el periodo de conservación en SACS al 30%.

Al final del periodo de fijación en AE y a través de la medición con alcoholímetro, se observó que la densidad alcohólica permaneció entre 85 a 89 °GL, demostrando una cantidad óptima de alcohol en la solución.

No se observó diferencia significativa entre las medias de fuerza máxima de ruptura (N) en momento alguno dentro de G1 (p=0.2), G2 (p=0.9) y G3 (p=0.06) con relación al grupo control.

Así, se constató que al final del periodo de fijación, G2 presentó una menor variación en la fuerza necesaria para la ruptura de las muestras de piel, con una diferencia entre medias de 2.96 N, mientras que la diferencia entre medias para las muestras de G1 y G3 al final del periodo de fijación fue de 51.64 N y 40.42 N.

Tampoco hubo diferencia significativa entre grupos al comparar los grupos de conservación en SACS al 30% con el grupo control.

En las muestras de yeyuno no hubo diferencia significativa en la fuerza máxima entre los grupos de fijación y conservación. Durante el periodo máximo de fijación en AE (M1), G1 presentó la menor diferencia entre medias (1.58 N), estando así, más cercano del grupo control, seguido de G2 (2.02 N) y G3 (2.98 N).

Durante el periodo de conservación en SACS al 30% no hubo diferencia significativa entre los grupos de conservación y el grupo control.

En la evaluación del estiramiento máximo necesario para la ruptura de las muestras de piel sometidas a la prueba biomecánica de tracción, se observó diferencia significativa entre las medias de G1 (p<0.0001), G2 (p<0.0001) y G3 (p<0.0001). Sin embargo, en G2 no hubo diferencia significativa entre los valores de los tiempos en comparación con el grupo control; así mismo, la diferencia entre las medias del periodo máximo de fijación en AE en comparación al grupo control presentó una menor variación (-0.21 mm), siendo, por tanto, el grupo más semejante a los animales frescos.

Durante el periodo de conservación en SACS al 30%, no hubo diferencia significativa entre los diferentes tiempos dentro de G1 y G2 en comparación a sus grupos control. Sin embargo, entre los periodos de 30 y 60 días de conservación (M2 y M3) de G3 se observó diferencia significativa en comparación al grupo control

Siendo, por lo tanto, el grupo más parecido a los animales frescos. Se encontró que la técnica anatómica utilizada es eficiente tanto para la fijación y para la conservación de cadáveres de gatos por hasta siete meses

Tabla 2. Fuerza máxima de ruptura (N) y alargamiento (mm) de muestras de piel de los grupos 1 (G1), 2 (G2) y 3 (G3), en diferentes momentos de fijación y conservación en alcohol etílico en solución acuosa de cloruro de sodio (SACS) al 30%

Grupo	Parámetros	Grupos						P valor
		Control	M1	M2	M3	M4	M5	
G1	Fuerza (N)	212.47± 82.77	160.83± 68.81	169.38± 77.07	173.92± 98.05	190.28± 70.55	168.69± 78.21	0.2
	Diferencia entre medias		51.64	43.09	38.55	22.19	43.78	
	R2=65%	Estiramiento (mm)	4.20± 1.29	5.19± 1.17	4.51± 0.92	4.05± 0.72	3.90± 0.54	
	Diferencia entre medias		-0.99*	-0.31	0.15	0.30	0.38	
G2	Fuerza (N)	214.82± 136.00	211.86± 137.50	227.73± 129.10	215.71± 147.50	220.74± 114.60	217.35± 146.20	0.9
	Diferencia entre medias		2.96	-12.91	-0.89	-5.92	-2.53	
	R2=72%	Estiramiento (mm)	3.90± 1.37	4.11± 0.87	4.21± 0.93	3.92± 0.69	3.66± 0.60	
	Diferencia entre medias		-0.21	-0.31	-0.02	0.24	0.58	
G3	Fuerza (N)	199.48± 68.79	159.06± 61.18	153.70± 67.83	175.62± 54.94	171.56± 61.94	156.81± 61.79	0.06
	Diferencia entre medias		40.42	45.78	23.86	27.92	42.67	
	R2=42%	Estiramiento (mm)	2.92± 0.45	4.02± 0.75	4.06± 0.87	3.84± 1.08	3.97± 1.05	
	Diferencia entre medias		-1.10*	-1.14*	-0.92*	-1.05	-0.38	

Determinar la efectividad del alcohol, la solución salina y el vinagre en la conservación del hígado, pulmón y estómago del *Scrofa Domesticus*

Con el grupo de trabajo se plantea una metodología experimental para evaluar las fases de putrefacción en órganos como lo son el hígado, el pulmón y estómago del animal *scrofa domesticus*, introducidos individualmente en recipientes de vidrio y luego sumergidos en solución salina alcohol y vinagre durante 8 días; los cuales fueron documentados fotográficamente y documental cada 24 horas a partir del día 03 de julio del año 2021 hasta el día 10 de julio del año 2021.

Elementos utilizados:

- 500 ml de Solución salina.
- 500 ml de Vinagre.
- 500 ml de alcohol.
- Recipientes de vidrio.
- Vinipel.
- Hígado de *scrofa domesticus*.
- Pulmón de *scrofa domesticus*.
- Estómago de *scrofa domesticus*.

Recopilación de datos



Imagen 1 pulmón primer día sin el líquido conservante

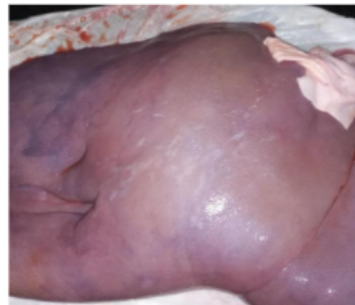


Imagen 2 Estomago primer día sin el líquido conservante

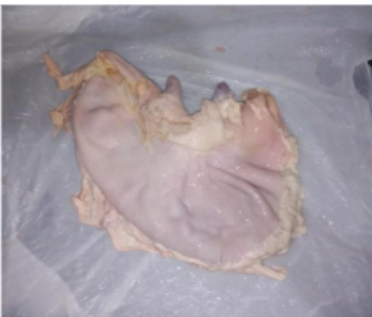


Imagen 3 Estomago primer día sin el líquido conservante



Imagen 4 órganos en líquidos conservantes

Día 06 de julio 2021

Solución salina



Imagen 24 Hígado en el cuarto día en solución salina, este inflamado con signos de putrefacción, presenta manchas de color verde en la parte externa del órgano, se visualizan burbujas de color verde y blancas, presenta mal olor



Imagen 23 Estomago en el cuarto día en solución salina, este inflamado con signos de putrefacción, se visualizan burbujas en el interior, presenta mal olor

Vinagre



Imagen 26 Estomago en el cuarto día sumergido en vinagre, presenta coloración blanca, no tiene mal olor, no presenta burbujas de color blanco ni verde



Imagen 27 Hígado en el cuarto día sumergido en vinagre, presenta un color rosa pálido sin mal olor no tiene manchas de color verde no presenta burbujas



Imagen 28 Pulmón en el cuarto día sumergido en vinagre no presenta mal olor, ni tiene coloración verde ni burbujas, sin embargo, se ha hecho más visible la parte interna del órgano

Alcohol



Imagen 29 Estomago en el cuarto día sumergido en alcohol está de color blanco sin manchas de color verde, no tiene mal olor, no presentan burbujas verdes ni blancas



Imagen 30 Hígado tiene un color más rosado que los demás no tiene manchas verdes ni mal olor ni burbujas, no presenta alteraciones en la capa externa del órgano



Imagen 31 pulmón en el cuarto día sumergido en alcohol no presenta parches de color verde, no tiene mal olor, aún está intacta la capa externa del pulmón tiene manchas color rojo

Día 07 de Julio 2021

Solución salina

Estomago: En el quinto día sumergido en solución salina se encuentra inflamado con coloración verde en la parte externa del órgano, presenta burbujas de color blanco y verde alrededor del órgano, mal olor (se adjunta video.)

Hígado: en el quinto día sumergido en solución salina se encuentra inflamado de color verde oscuro totalmente, con burbujas de color verde y blanco presenta mal olor

Pulmón: en el quinto día sumergido en solución salina presenta coloración verde con burbujas verdes y blancas alrededor, se encuentra inflamado con mal olor

Vinagre



Imagen 32 Estomago se encuentra de color blanco,



Imagen 33 Hígado se encuentra de color rosado



Imagen 34 pulmón presenta color rosado pálido se

Alcohol



Imagen 35 Estomago presenta coloración blanca sin mal olor ni parches de color verde no está inflamado no tiene coloración verde



Imagen 36 Hígado de color rosado opaco, no presenta coloración verde no presenta mal olor en la parte inferior presenta coloración intensa



Imagen 37 pulmón color rosado opaco en la parte inferior presenta coloración más intensa no presenta mal olor ni parches de color verde

Día 08 de julio 2021

Vinagre

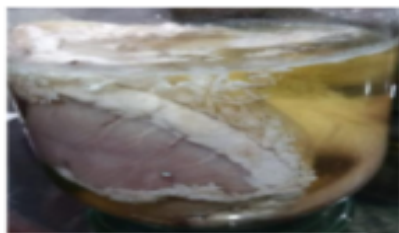


Imagen 38 Estómago no presenta coloración verde ni burbujas verdes no tiene mal olor no se ve inflamado sin embargo se pueden ver partes del órgano en la superficie



Imagen 39 Hígado con coloración rosada opaca, sin parches verdes no tiene mal olor

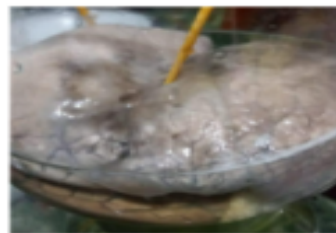
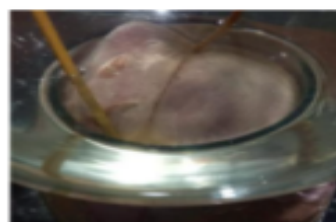


Imagen 40 pulmón tiene una coloración rosada pálida, se evidencia el tejido interno, no presenta mal olor ni burbujas verdes tampoco partes de color verde

Alcohol



Día 09 de julio 2021

Vinagre

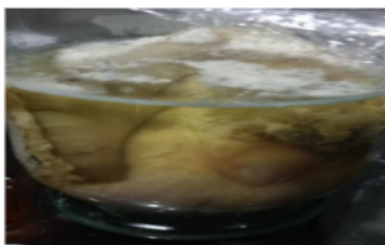


Imagen 44 Estomago de coloración amarilla opaca se pueden visualizar restos de tejido en la superficie la consistencia del líquido era espesa, no presenta mal olor

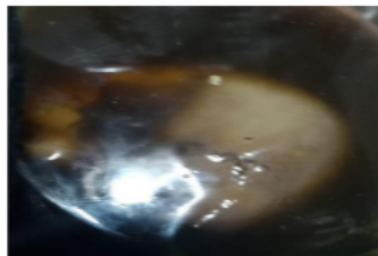


Imagen 45 Hígado presenta coloración rosa opaca, se están separando los tejidos, se ven restos en la superficie, presenta mal olor



Imagen 46 pulmón de color rosa pálido con una mancha de color oscura en la parte superior del órgano no presenta mal olor ni burbujas de color verde

Alcohol



Imagen 47 Estomago de coloración blanca no presenta mal olor ni coloración verde, no se visualiza desprendimiento de tejido



Imagen 48 Hígado presenta coloración rosa opaca, no se visualiza separación de tejidos, no presenta mal olor



Imagen 49 pulmón de color rosa no presenta coloración verde en tejido, no se visualiza desprendimiento, no tiene mal olor

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Inicialmente se introdujeron los órganos en los recipientes de vidrio con el fin de poder observar día a día los cambios físicos y químicos que pueden sufrir los órganos al momento de comenzar el proceso de descomposición, se escogieron 3 sustancias debido a sus propiedades conservantes; el alcohol, el vinagre y la solución salina, cada una de estas posee características antisépticas conservantes e hidratantes.

Se realizó la división de órganos diferentes para cada sustancia se protegió los recipientes con papel vinilo con el fin de evitar contaminación y que está influyera en los resultados de la investigación, también evitar la volatilización del alcohol, los órganos se mantuvieron a temperatura ambiente, se realizó todos los días seguimiento fotográfico y descripción de los cambios físicos que iban presentando

Tabla N 3 División de órganos

Órgano	Día	sustancia	Cambios físicos
Estómago, pulmón, hígado	03/07/21 (1)	solución salina	No presentó cambios
Estómago, pulmón	04/07/21 (2)		Presentó mal olor
Estómago, hígado, pulmón	05/07/21 (3)		se puede visualizar leve inflamación y mal olor (empeora)
Pulmón, estómago	06/07/21 (4)		presenta mal olor, la inflamación se hace más evidente, empieza a presentar una leve coloración verde en la parte superior del órgano
hígado, estómago	07/07/21 (5)		la coloración verde empieza a tornarse oscura, empiezan a aparecer burbujas de color blanco
hígado, estómago, pulmón	08/07/21 (6)		El olor empeora, la inflamación es bastante visible, se presenta coloración verde intensa o total (hígado), presenta burbujas de color blanco y verde, la sustancia se hace de consistencia espesa
pulmón, estómago	09/07/21 (7)		la inflamación llega a su mayor nivel, el órgano roza con el vinilo y deja unas manchas de color blanco, las burbujas aumentan de tamaño, mal olor
pulmón, estómago, hígado	10/07/21 (8)		se realiza el retiro del vinipel se deja el órgano expuesto se nota la presencia de dípteros (sarcophagidae), se presenta una coloración verde oscura en todo el órgano, mal olor, se presenta inflamación total, se evidencia gases, la textura del órgano es muy blanda.

Se pudo concluir que con la solución salina no es posible preservar el órgano, no posee las características adecuadas de inhibir las bacterias responsables de la descomposición del órgano, todos los órganos tuvieron el mismo tiempo de descomposición.

Órgano	Día	Sustancia	Cambios Físicos
Estómago,Hígado,Pulmón	03/07/21 (1)	Vinagre	No presenta mal olor
Estómago, hígado, pulmón	04/07/21 (2)		No presenta mal olor, la capa exterior del órgano se vuelve más delgada (pulmón) , no presenta mal olor
pulmón	05/07/21 (3)		aumenta su tamaño, la estructura interna se hace más visible
estómago, hígado, pulmón	06/07/21 (4)		no presenta mal olor, la coloración del hígado empieza a disminuir
estómago	07/07/21 (5)		la sustancia se empieza a poner de color amarillo y en la superficie se pueden ver partes del órgano de color blancas
pulmón, hígado	08/07/21 (6)		se visualiza la estructura interna del órgano, el tejido está blando ha perdido la coloración, no presenta mal olor
Estómago	09/07/21 (7)		la sustancia se ha vuelto más amarilla, ha aumentado las partes del órgano en la superficie no presenta mal olor
Estómago, pulmón, hígado	10/07/21 (8)		se realiza el retiro del vinipel la consistencia de los órganos es muy blanda, al tacto se comienzan a romper, no presentan mal olor.

Se concluye que el vinagre no preserva el órgano el tiempo suficiente si no que lo destruye o acelera el proceso de licuefacción, se podría estudiar en menor cantidad para evaluar la preservación

Órgano	Día	Sustancia	Cambios físicos
Estómago, hígado, pulmón	03/07/21 (1)	Alcohol	No presenta mal olor
Estómago, hígado, pulmón	04/07/21 (2)		No presenta mal olor, no presenta inflamación, no presenta coloración verde
Estómago, hígado, pulmón	05/07/21 (3)		No presenta mal olor, no presenta inflamación, no presenta coloración verde disminuye la coloración del órgano
Estómago, hígado, pulmón	06/07/21 (4)		No presenta mal olor, no presenta inflamación, no presenta coloración verde, el órgano se visualiza deshidratado,
Estómago, hígado, pulmón	07/07/21 (5)		No presenta mal olor, no presenta inflamación, no presenta coloración verde, e
Estómago, hígado, pulmón	08/07/21 (6)		No presenta mal olor, no presenta inflamación, no presenta coloración verde

Estómago, hígado, pulmón	09/07/21 (7)	No presenta mal olor, no presenta inflamación, no presenta coloración verde
Estómago, hígado, pulmón	10/07/21 (8)	se retira vinipel, no tiene mal olor, se manipula el órgano está sólido, mantiene la consistencia, apariencia un poco seca, deshidratada, mantiene el color, el hígado está rosado pálido

De las tres sustancias utilizadas se concluye que el alcohol tiene un mayor efecto de preservación en los órganos, puede que por sus propiedades deshidrate el órgano y de este modo se conserve mayor tiempo, sin embargo al momento de exponer el hígado presentaba leve mal olor, se considera que por la estructura del órgano ya que se compone principalmente de sangre el proceso de descomposición sea más rápido

4.4 Cadáveres de caninos conservados con alcohol etílico y sal de cura y embalados al vacío para la enseñanza de la cirugía veterinaria

El alcohol debido a sus propiedades antisépticas y antibacterianas impide el rápido crecimiento de las bacterias endógenas asociadas al tracto gastrointestinal encargadas de la descomposición del tejido, se realizó un estudio el cual tuvo por objeto la búsqueda de una alternativa diferente al formol para la conservación de piezas anatómicas, teniendo en cuenta sustancias menos agresivas con el medioambiente, Muñetón Gómez, C. A., & Ortiz, J. A. (2011) se utilizó Alcohol etílico, glicerina y agua; la mezcla fue aplicada a un canino de 20 kg de peso siguiendo el protocolo de eutanasia de la Universidad de La Salle. El cadáver se preservó por siete días, tras lo cual se realizaron las disecciones planificadas; en la observación, sus estructuras se encontraron en un estado adecuado de conservación, el cadáver estuvo expuesto al aire sobre una mesa de disección en el anfiteatro por espacio de cuatro semanas, en las cuales se realizaron diversos cortes, en este espacio de tiempo no se presentó degeneración en los tejidos, los cuales conservaron de forma adecuada las diferentes estructuras anatómicas.

En este estudio se aplicó glicerina con el fin de potenciar el efecto del alcohol teniendo como resultado la mejora de la rigidez y apariencia de los órganos

Fig .2 Coelho Ferreira, G 2021, cadáver canino después de la colecta de tres muestras de piel,



<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i4.19075>

CONCLUSIÓN

Tras el análisis realizado con los estudios anteriormente planteados deducimos que el uso de alcohol etílico en un porcentaje normal del 70 % puede conservar un órgano en un lapso de tiempo corto, según el tiempo en el cual se realizó el experimento el cual fue de 8 días en la conservación del hígado, pulmón y estómago del *Scrofa Domesticus*, a diferencia de la solución salina al 0.9% la cual no conservo las estructuras sino que aceleró el proceso de putrefacción desde el segundo día del estudio; sin embargo esta solución por sus compuestos hidratantes, aporta aminoácidos, nutrientes, y vitaminas que pueden conservar las estructuras dentales conservando humedad, color, fomentando un alto grado de preservación del tejido, y las fibras del ligamento periodontal, estos resultados se obtuvieron realizando estudios con los elementos químicos de forma individual y de forma colectiva con otros elementos, al aplicar el alcohol etílico con glicerina se potencia el efecto del alcohol pero no genera efectos adversos en el cuerpo, para el tercer elemento de investigación que fue el hielo seco se utiliza para la conservación de cadáveres, evita la autólisis de las células retrasando el proceso de putrefacción, solidifica los fluidos corporales, evita que los microorganismos o bacterias se multipliquen; sin embargo actualmente este método es más utilizado en la preservación de órganos para trasplante haciendo más viable el órgano y el transporte del mismo. Se concluye que el alcohol etílico, el uso de solución salina y el hielo seco, si pueden ser elementos viables para la conservación; sin embargo, la investigación no ha sido extensa en Colombia se recomienda abarcar más sobre el tema.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Pionce, G. S. (2019, marzo). *Métodos de conservación de dientes extraídos y alteraciones en la estructura dental*. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/39897/1/2742AGUILARgabriela.pdf>. Recuperado 11 de octubre de 2021, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/39897/1/2742AGUILARgabriela.pdf>
- Alcazar Espinoza, M. J., & López Sujso, J. (2019). *determinación de factores frecuentes para hacinamiento de cadáveres en la morgue judicial del hospital de clínicas de la ciudad de la paz, de marzo a julio de 2016*. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/22409>
- Ballesteros Pelegrín, G. A. (2016). Bienes Culturales del Parque Regional Salinas y Arenas de San Pedro del Pinatar, Murcia. *Ge-conservación*, 9. <https://doi.org/10.37558/gec.v9i0.344>
- Beltrán Guerra, J. (2009). Historia de la preservación de los cadáveres humanos. *revistas unal*, 6. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/morfologia/article/view/10855>
- Calvo Mendoza, A. (2015). *Estudio y evaluación de la estabilidad del alcohol etílico en muestras de sangre almacenadas en condiciones de temperatura de congelación*.
- Chiarelo Zero, R., Carlos Shimano, A., Vedovelli Cardozo, M., Carmo Santos, C. C., Senna Fechis, A. D., Salvitti De Sá Rocha, T. A., & Singaretti De Oliveira, F. (2020). Cadáveres de gatos preparados químicamente para la enseñanza de técnicas quirúrgicas. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(2), e 16172. <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i2.16172>
- Coelho Ferreira, G., Brandão Costa, N. T., Vedovelli Cardozo, M., de Souza Queiroz, A. B. P., Salvitti De Sá Rocha, T. A., Singaretti De Oliveira, F. (2021). Cadáveres de caninos conservados con alcohol etílico y sal de cura y embalsados al vacío para la enseñanza de la cirugía veterinaria. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(4), e19075. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i4.19075>
- Coelho Ferreira, G., Brandão Costa, N. T., Vedovelli Cardozo, M., de Souza Queiroz, A. B. P., Salvitti De Sá Rocha, T. A., Singaretti De Oliveira, F. (2021b). Cadáveres de caninos conservados con alcohol etílico y sal de cura y embalsados al vacío para la enseñanza de la cirugía veterinaria. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(4), e19075. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i4.19075>
- CORDOVA MORALES, K. P. (2018). *Determinación de compuestos orgánicos persistentes en hielo y sedimento de la laguna en formación, en contacto con la cobertura glaciar pastoruri, cordillera BLANCA AL 2017*. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3346>
- Correa Alarcón, F. (2005). Conservación de piezas anatómicas en seco mediante el método de prensas. *Revista Electrónica de Veterinaria ISSN: 1695–7504*. Published.
- Díaz Martínez, E., Cantalapiedra Luque, A., Rodríguez Alonso, J. R., Ramos Rodríguez, C., & Ferrer Milán, D. (2006). IMPORTANCIA DEL CADÁVER PARA LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN ANATOMÍA HUMANA Y EN LA FORMACIÓN DEL PROFESIONAL DE LA SALUD. *Revista Información Científica ISSN: 1028–9933*. Published.
- Duque Parra, J. E., & Díaz Zapata, J. J. (1999). El formol. Su génesis, normas, aplicaciones e incidencia sobre la salud humana. *Medicina UPB*, 18(1), 35-45. Recuperado a partir de <https://revistas.upb.edu.co/index.php/medicina/article/view/3743>
- Fajardo Vida, N., Solís Acosta, H., & Gil Villacres, F. (2017). Determinación de metales pesados en los cuerpos de agua del Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla, Región Callao, Perú. «*Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas ISSN: 1682–3087*». Published.
- González Ramos, J., Cortez, C., Schwint, O., & Zúccaro, G. (2009). USO DE PERICARDIO HUMANO EN NEUROCIRUGÍA. *Revista Argentina de Neurocirugía*. Published.

- Julca, G. M. (2016). Descomposición Cadavérica y Determinación del Intervalo Post-Mortem. *Skopein: la justicia en manos de la ciencia*, 12(12), 15. Recuperado el 11 de 10 de 2021, de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5559749>
- Lazo Arevalo, M. (2017). *Determinación del grado de contaminación presente en el agua subterránea por lixiviados proveniente de sepulturas de cadáveres ubicados bajo el suelo en el cementerio general de Pucallpa-Ucayali*.
- Maceira Rozas MC,(2013) de la Fuente Cid R. Preservación post-extracción de riñones de donante cadáver con máquina de perfusión pulsátil. Santiago de Compostela: Consellería de Sanidade. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Galicia, avalia-t; 2013.
- Mego Julca, G. (2016). Tanatopraxia y tanatoestética. *Opiniones y ensayos*, 6. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/morfologia/article/view/60112/57360>
- Morfología. (2016). «Tanatopraxia y tanatoestética. Todo un arte de conservar y embellecer al cadáver». Published. <https://doi.org/10.15446/morfologia>
- Muñetón Gómez, C. A., & Ortiz, J. A. (2011). Conservación y elaboración de piezas anatómicas con sustancias diferentes al formol en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La Salle. *Revista de Medicina Veterinaria*, 22, 51. <https://doi.org/10.19052/mv.558>
- Olivares, R., Labra, P., Adaro, L. (2005). Técnicas Anatómicas y métodos de conservación en anatomía veterinaria. *idiem*, 4.
- Ortega Orozco, L. (2014). *Recuperación y restauración de componentes anatómicos humanos de extremidades superiores*.
- Pereyra, C. F. (219d. C.). *Estudio de una técnica de conservación de cadáveres sin el uso de formaldehído: evaluación en el miembro pelviano del conejo (Oryctolagus cuniculus)*. <https://rehip.unr.edu.ar/handle/2133/17878>
- Prokop Witschi., Cabrales Salgado, R., Díaz Caballero, A., & Simancas Pallares, M.(2013). Comparación histomorfométrica in vitro del ligamento periodontal de premolares extraídos mantenidos en cuatro medios de conservación. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral*, 25(1), 41-47. <https://doi.org/10.4321/s1699-65852013000100004>
- Romero, D., Guillén, J. F., & APONTE, M. A. (2019). «Método de conservación de cadáveres adaptado de solución fijadora conservadora chilena, basado en procedimientos de ensayo y error». <https://www.umng.edu.co/documents/20127/432008/Semilleros+13-1.pdf/59407a8b-bc67-c222-7c03-761508ebbf09?t=1591709115309>
- Salazar G, J., Arroyo S, A., Gras A, J., Sánchez D, F. (2018). Técnica de embalsamamiento de cadáver según Thiel. Un método valioso para entrenar y mejorar las destrezas quirúrgicas en el campo de la otorrinolaringología. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 78(4), 431–438. <https://doi.org/10.4067/s0717-75262018000400431>
- Sarmiento Rangel, D., Hazel Vergel, A., & Cárdenas Caro, D. A. (2013). Evaluación de la estabilidad de Trichoderma sp. y Azotobacter sp. conservados por diferentes métodos. *Revista Colombiana de Biotecnología*. Published.
- Torbio Suárez, L. R., & Soto Izquierdo, H. (1995). La estomatología forense en situaciones de desastres. *Revista Cubana de Estomatología ISSN:1561297X*. Published.
- Vázquez, L., Rodríguez, P., & Moreno, F. (2012). Análisis macroscópico in vitro de los tejidos dentales y de algunos materiales dentales de uso en endodoncia sometidos a altas temperaturas con fines forenses. *Revista Odontológica Mexicana ISSN:1870199X*. Publish
- Vivar García MA Tesis [Internet]. 2014 [citado el 11 de octubre de 2021]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/6941>.
- Zero, Raphael Chiarelo, Shimano, Antonio Carlos, Cardozo, Marita Vedovelli, Santos, Caio César Carmo, Fechis, Alisson Diego Senna, Rocha, Thiago André Salvitti de Sá, & Oliveira, Fabricio Singaretti de. (2020). Cadáveres de gatos preparados químicamente

Fenómenos de descomposición cadavérica de acuerdo a los pisos térmicos

Cadaveric decomposition phenomena according to thermal levels

Alejandra Morales Castaño, Brandon Steven Carrero Talero, Luz Amparo López Ramírez
Johana Alexandra Marulanda Salgado

investigador criminalístico y judicial, Corporación Educativa Nacional, Bogotá, Colombia

Correo-e: d.roja@cen.edu.co

Resumen este artículo tiene como finalidad compilar las diversas características que generan los diversos fenómenos cadavéricos según el clima. Mediante la recopilación de información obtenida por medio de diferentes webgrafías donde se realizó una búsqueda selectiva según los diferentes climas en Colombia, determinando que según las condiciones climáticas el cadáver presenta diferentes cambios relacionados a este fenómeno, desde la preservación a la descomposición. Determinando con esto el tiempo que conlleva las diferentes fases por las que pasa el cadáver teniendo en cuenta el clima, tomando como base los fenómenos tempranos, tardíos y destructores evidenciando la aceleración o conservación que se presenta de acuerdo a las diferentes etapas por las que es expuesto.

Palabras Clave: Fenómenos cadavéricos, Clima, descomposición cadavérica, Tiempo, Etapas.

ABSTRACT

The purpose of this article is to compile the different characteristics generated by diverse cadaveric phenomena according to the climate

By collecting information obtained through different web graphics where it was done a selective search according the different climates of Colombia, determining that according the climates conditions the corpse present different changes related to this phenomenon, from the preservation to the decomposition

Determining with this the time that carries the different phases through which the corpse passes taking into account climate, based on early, late and destructive phenomena evidencing the acceleration or conservation which is presented according to the different stages through which it is exposed.

Key Words: Cadaveric phenomena, Climate, cadaveric decomposition, Time, Stages.

INTRODUCCIÓN

Con base en la investigación proyectada para esta monografía de compilación, nos enfocaremos en los fenómenos de descomposición cadavérica en sus diferentes etapas basadas en los diferentes climas en Colombia y el mundo teniendo en cuenta la variación climática que se viene presentando en la actualidad de acuerdo a los daños atmosféricos. Según la variedad de artículos consultados podemos identificar la cantidad de cambios que se generan en los procesos de descomposición y la presencia de diferentes tipos de fauna según el clima.

Con base en lo mencionado anteriormente, tomamos como consulta una serie de artículos realizados a nivel nacional e internacional en los cuales se habla acerca de los fenómenos de descomposición cadavérica de acuerdo al clima en el que se encuentren; recopilando varios artículos de autores expertos en el tema que se basan ya sea en investigaciones, estudios o casos que se han presentado a lo largo del tiempo; de acuerdo a estos artículos, estos fenómenos nos permiten tener un conocimiento más amplio del proceso en el que se puede encontrar el cuerpo al momento después de su fallecimiento lo cual nos ayuda a calcular el tiempo estimado de muerte y las condiciones en las que posiblemente se pudo presentar.

Con lo mencionado anteriormente en los artículos utilizados para esta compilación se puede evidenciar que en el caso de los climas cálidos los cuerpos se pueden llenar de humedad lo que puede ocasionar que este se descomponga más lento, por el contrario en un clima frío no es tan probable que esto suceda; por lo cual al momento de realizar un análisis de un cadáver se debe tener en cuenta cada una de las características o circunstancias presentadas para que así se pueda tener una idea clara del proceso y del caso en el que se puede estar trabajando.

Teniendo en cuenta que la descomposición cadavérica cuenta con unas clasificaciones las cuales nos sirven o nos guían para saber en qué proceso se encuentra el cadáver al momento de hallarlo, también para calcular la hora de fallecimiento y así tener una pista de lo que pudo haber pasado o el tiempo transcurrido de la misma.

Entre los artículos consultados podemos destacar los siguientes: Bioquímica en la descomposición cadavérica (putrescina y cadaverina) - Ortigoza Guerrero José Cristian, Cambios postmortem y data de la muerte en ambientes tropicales - José Vicente Pachar Lucio, La participación del médico forense en la escena del crimen - Dr. José Vicente Pachar Lucio, Synanthropy and ecological aspects of Muscidae (Diptera) in a tropical dry forest ecosystem in Colombia Sinantropía y algunos aspectos de la ecología de Muscidae (Diptera) en un ecosistema de bosque seco tropical en Colombia- Natalia Uribe, Mmarta Wolff, Claudio J. B. de Carvalho - A preliminary study of forensic entomology in Medellín, Colombia Un estudio preliminar de entomología forense en Medellín, Colombia - Marta Wolff, Alejandro Uribe, Adriana Ortiz, Patricia Duque. La finalidad de esta monografía de compilación es lograr llegar a todo tipo de personas que se encuentren en el propósito de investigación, en relación con el estudio referente a la descomposición cadavérica y la variación de la misma en los diferentes pisos térmicos.

METODOLOGÍA

El diseño metodológico que se implementara para el desarrollo de la investigación es principalmente de tipo descriptivo: se iniciará la investigación partiendo de la consulta web en bases de datos, buscando señalar las características más sobresalientes de las fases de descomposición cadavérica según los estados climáticos que se obtienen como objeto de estudio. A partir de la utilización de bases de datos especializadas, hallar información relacionada a términos de descomposición y fauna cadavérica con sus fases, de cada uno de los artículos hallados, extraer la información relevante respecto de temas en concreto.

En la búsqueda de compilación en bases de datos de los diferentes artículos relacionados con nuestra monografía de compilación, se pudo obtener por medio de sitios WEB como lo son: Google académico y revistas como Scielo, Dialnet, Duazary, Journal of forensic sciences, Gac. Int. Cienc. Forense, la justicia en las manos de la ciencia.

De acuerdo con la clasificación de información, generar un concepto propio.

Esta información se encuentra almacenada en la matriz de compilación de base datos que fue construida para este propósito, en la cual se hizo un registro de 31 artículos relacionados con el tema de descomposición cadavérica que datan entre los años 2001 al 2021.

Palabras clave utilizadas para la búsqueda de los artículos fueron: Fenómenos cadavéricos, Clima, descomposición cadavérica, tiempo, Etapas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de las publicaciones consultadas en diferentes fuentes de la web se halló información, la cual aporta a la determinación de la data de muerte debido a la descomposición en sus diferentes etapas aceleración o retraso y entomofauna de las mismas, dependiendo del piso térmico en el cual se encuentre

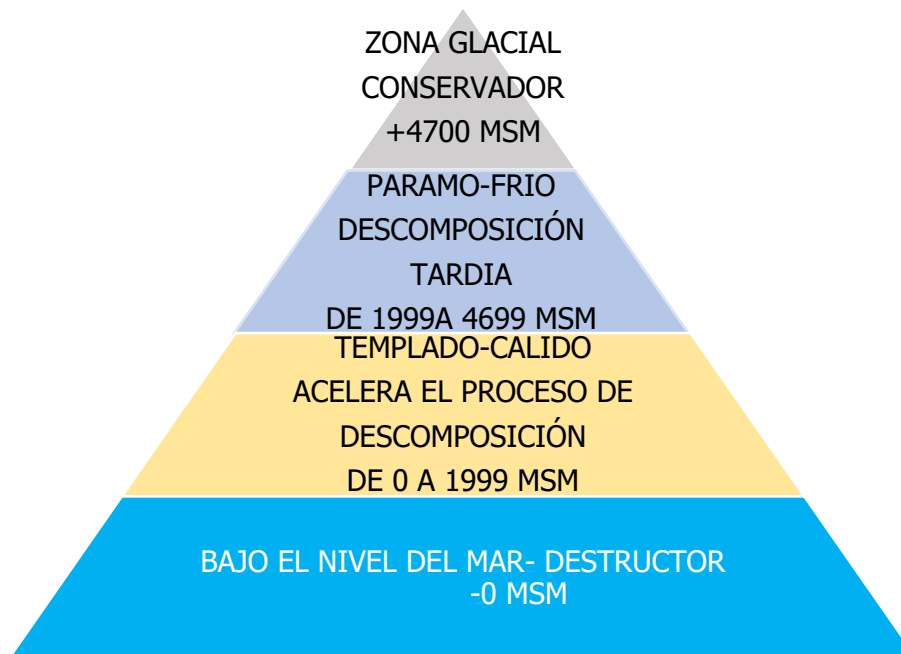


Ilustración 4 Pirámide pisos térmicos

PISO TÉRMICO PARAMO-FRIO

Synanthropy and ecological aspects of Muscidae (Diptera) in a tropical dry forest ecosystem in Colombia Sinantropía y algunos aspectos de la ecología de Muscidae (Diptera) en un ecosistema de bosque seco tropical en Colombia

En un ecosistema de bosque seco tropical en Colombia realizada por Natalia Uribe, Mmarta Wolff, Claudio J. B. de Carvalho en el año 2010 publicada en la revista *Biology, Ecology and Diversity*; podemos destacar La especie más abundante fue *B. normata*, con mayor abundancia en los meses de mayor precipitación. Esta especie fue recolectada con mayor frecuencia en zonas urbanas, obteniendo el mayor índice sinantrópico (+99.89). Este rasgo, así como su fuerte atracción por las heces humanas, podría convertirlo en un vector potencial para el transporte de patógenos a los humanos. Esta especie está asociada con ambientes humanos en Brasil (de Carvalho et al. 2002). Se ha informado que *B. normata* y *B. quadristigma* visitan las heces bovinas, lo que sugiere el uso de este sustrato por sus larvas. (Carvalho, 2010)

Succession pattern of cadaverous entomofauna in a semi-rural area of Bogotá, Colombia Patrón de sucesión de entomofauna cadavérica en una zona semi-rural de Bogotá, Colombia

Realizada por Nidya Alexandra Segura, William Usaquén, Magda Carolina Sánchez Lilian Chuaire, Felio Bello en el año 2009 publicada en la revista *Forensic Science International* nos da a conocer que Las etapas de descomposición de los cadáveres de cerdos en el presente estudio revelaron patrones de descomposición conocidos; sin embargo, el tiempo de duración de cada uno de ellos dependía de las condiciones ambientales particulares de la zona y también de la actividad de los insectos asociados a los cuerpos. En la sucesión de entomofauna cadavérica se observó que los dípteros predominaron en los estadios iniciales y los coleópteros en los finales. El MIP se puede inferir para casos humanos en esta zona de Bogotá, Colombia, a partir del biomodelo utilizado en este estudio y los resultados así obtenidos. (Bello, 2009)

La Muerte y el duelo

La vida es un conjunto de situaciones, desafíos, alegrías y pérdidas; es un proceso dinámico que requiere una adaptación y un ajuste continuo para poder mantenerse. Tal como afirmó Weismann: "la duración de la vida está gobernada por necesidades de la especie, la existencia ilimitada de los individuos sería un lujo sin una correspondiente ventaja evolutiva". En efecto haciendo memoria sobre los procesos ontogénicos, es importante afirmar que los seres vivos nacen, crecen, se reproducen y mueren. Por consiguiente, la muerte es el destino inevitable de todo ser humano, una etapa en la vida de todos los seres vivos que constituye el horizonte natural del proceso vital. La muerte es la culminación prevista de la vida, aunque incierta en cuanto a cuándo y cómo ha de producirse, y, por lo tanto, forma parte de nosotros porque nos afecta la de quienes nos rodean y porque la actitud que adoptamos ante el hecho de que hemos de morir determina en parte cómo vivimos; la muerte del otro, más aún cuando es cercana tendrá un mayor impacto en quien la presencia, y suele desencadenar un proceso reflexivo en torno a la posibilidad de la propia. (Soto Oviedo, 2021)

La investigación en el lugar de los hechos. la intervención del médico forense en el levantamiento de cadáver

Desde un punto de vista médico legal, el término lugar de los hechos define el lugar donde se produjo la muerte; también se utiliza para determinar donde se produjeron las lesiones o se encuentra el cadáver. Las ciencias forenses permiten la investigación de los hechos. Serán los profesionales forenses los encargados de llevar a cabo la investigación de una forma coordinada de manera que la investigación en el lugar de los hechos se convierta en un trabajo multidisciplinar. De esta manera los profesionales forenses estudian las evidencias físicas encontradas en la víctima y en la escena. Uno de los profesionales que forman parte del equipo de investigadores es el médico forense. (Muñoz Hernández Valeriano, 2013)

Estudio taxonómico en condiciones controladas de laboratorio de una muestra osteológica aplicado a la antropología forense El presente estudio intentará establecer un protocolo de investigación en Antropología Forense que, aplicado al hueso humano, reproduzca las alteraciones que causan los agentes intrínsecos y extrínsecos que determinan las condiciones tafonómicas a partir de la experimentación en condiciones controladas de laboratorio (Márquez-Grant, 2017).

Entomología forense: Los insectos en la escena del crimen en muchos países, los estudios sobre entomología forense son amplios y utilizan esta ciencia como herramienta legal; sin embargo, en Colombia aún el trabajo es escaso y faltan investigaciones que enriquezcan y fortalezcan esta ciencia para lograr que se convierta en una herramienta legal y que sea parte fundamental en el análisis de las escenas de crimen (Vanegas, Entomología forense: Los insectos en la escena del crimen , 2011)

Entomología forense: los insectos en la escena del crimen :En un estudio realizado en la ciudad de Tunja, departamento de Boyacá, dos cerdos del mismo peso y con la misma causa de muerte (golpe en el cráneo) se colocaron en un área con poca vegetación, constituida principalmente por arbolitos de acacia. Se separaron por 12 metros de distancia uno del otro. A pesar de que los dos cerdos estaban bajo las mismas condiciones ambientales, el que se ubicó cerca de los árboles tardó 20 días en llegar a la fase esquelética, mientras que el que estaba lejos de la vegetación tardó 40 días. Esto permite reconocer que el microclima juega un papel importante en el proceso de descomposición. La vegetación proporcionó una humedad relativa

elevada, además de protección contra la radiación solar y la pluviosidad, creando un medio favorable para que el desarrollo de las larvas se acelerara y el tiempo de descomposición disminuyera (13). En escenas en interiores es igualmente necesario recolectar datos como temperatura, existencia de calefactores automáticos, aires acondicionados y posición del cadáver con respecto a las puertas y ventanas. (Vanegas, ENTOMOLOGÍA FORENSE: LOS INSECTOS EN LA ESCENA DEL CRIMEN, 2007)



Ilustración 5 Livor mortis (Profesora Sandra Patricia Carrillo)

Son manchas púrpuras en la piel del cadáver en el nivel de las partes que quedan en declive. En los órganos internos constituyen la hipostasia visceral. Se inicia entre las 3 y 6 horas posteriores al deceso, aunque en el cadáver decúbite dorsal se puede ver a la media hora en la parte posterior del cuello



Ilustración 6 Rigor mortis (Profesora Sandra Patricia Carrillo)

Consiste en el endurecimiento y retracción de los músculos del cadáver. Se debe a la degradación irreversible del adenosintrifosfato (ATP) que en el cadáver se convierte en adenosindifosfato (ADP) Y adenosinmonofosfato (AMP) “Envaramiento” y flexión de extremidades. Se inicia a partir de las tres horas posteriores al fallecimiento y alcanza su mayor rigidez entre las 15 horas.

PISO TÉRMICO TEMPLADO – CÁLIDO

Cambios postmortem y data de la muerte en ambientes tropicales

Realizado por José Vicente Pachar Lucio en el año 2013 y publicado en la revista Medicina Legal de Costa Rica El alto porcentaje de cuerpos putrefactos examinados en la morgue judicial de ciudad de Panamá, sustenta que, efectivamente, las altas temperaturas y la humedad son factores que inciden en el rápido deterioro del cadáver aumentando la posibilidad de la aparición de artefactos que dificultan la interpretación de las lesiones, de los cambios morfológicos perimortem y el establecimiento de la causa y la data de la muerte, tal como ya ha sido señalado por otros autores. (Pachar Lucio Vicente, 2013)

La Entomología Forense y el Neotrópico .Realizada por MG. Mavárez-Cardozo, AI. Espina de Ferreira, FA. Barrios-Ferrer y JL. Ferreira-Paz en el año 2015 y publicada por la revista Cuadernos de Medicina Forense nos da a conocer que a una temperatura entre 29 y 32°C los dos grupos de insectos más frecuentemente encontrados en los cadáveres y que proveen información valiosa en las investigaciones forenses son las moscas y los escarabajos, de los cuales los dípteros de la familia Calliphoridae y los coleópteros de la Familia Dermestidae, son los necrófagos de mayor importancia. El primero es el más

abundante durante la fase de putrefacción (fresca, hinchazón y putrefacción activa), en contraste con los segundos cuyo incremento se observa en la fase seca (putrefacción avanzada y restos de esqueletos), por lo que son las dos familias de mayor potencial forense. (MG. Mavárez-Cardozo, 2005)

Taxonomía forense estudio experimental del proceso de descomposición cadavérica en un bosque seco tropical costero Realizada por Luz Hernández, Kiara Beltrán, César Valverde en el año 2021 y publicada en la revista Duazary nos indica que El presente trabajo aporta información útil sobre las características, los fenómenos y la duración de las distintas fases de descomposición presentadas en un bosque seco de la ciudad de Santa Marta, determinando en este análisis que las etapas de descomposición avanzada y de restos secos tuvieron mayor tiempo de duración en la desintegración del cadáver expuesto a altas temperaturas ambientales. Lo mencionado anteriormente son datos relevantes a la hora de esclarecer investigaciones médico legales, pues permiten establecer el IPM en occisos encontrados en zonas aledañas al área de estudio. (Hernández Luz, 2021)

Las transformaciones cadavéricas y el cronotanatodiagnostico

De los autores Daniela Rosas, Rangel Carlos J. Comba Gabriel A. Gamarra Viglione, Micaela Garuzzo, Claudia Venturini, Mariana C. Ayas Ludueña Gabriela M. Escobedo, Antonela Velizar Alan D. Briem Stamm Juan E. Palmieri Adrián. En el año 2015 se publicó en la revista Skopein, principalmente se puede identificar la presencia de fenómenos cadavéricos en etapas avanzadas. Para fijar la data de la muerte no debe basarse en un solo elemento sino en un conjunto de ellos y valorarlos críticamente, teniendo en cuenta una multitud de circunstancias externas ambientales e individuales que pueden influir en la marcha y duración de los diferentes fenómenos cadavéricos, dependiendo de las causas que lo llevaron a la muerte. En esta revisión bibliográfica se abordará el tema de Agonía y Signos de muerte para que nos conduzcan a precisar el tiempo aproximado de la muerte de un individuo, que se le conoce como Tanatocronodiagnóstico, conocer qué es lo que pasa en el cuerpo humano en la culminación de su vida, como hacer un diagnóstico lo más preciso posible post mortem. (Pérez, 2015)

Preliminary study of insects associated to indoor body decay in Colombia Estudio preliminar de insectos asociados a la descomposición corporal en interiores en Colombia. En el cual en el 2014 fue publicada en la revista Brasileña de Entomología, se estudia insectos asociados al proceso de descomposición corporal en interiores de un cerdo blanco (*Sus scrofa*) (Artiodactyla, Suidae) en un ambiente interior controlado en un área urbana de la ciudad de Florencia, Amazonia Piamonte, Colombia Se recolectaron un total de 9.220 insectos adultos e inmaduros, distribuidos en 3 órdenes, 5 familias, 10 géneros y 10 especies (Cuadro I). El orden más abundante fue Diptera con 8.703 individuos (94%), de los cuales Calliphoridae fue la familia dominante con 6.878 individuos (75%), seguida de Muscidae 1.454 (16%) y Sarcophagidae con 371 (4%) (Tablas II, III). Coleóptera fue el segundo orden más abundante, con Dermestidae 301 individuos (3%); seguido de Formicidae (Hymenoptera) 216 (2%). (Ramos Pastrana Yardany, 2014)

Documentación del tiempo transcurrido de muerte a partir de procesos de descomposición en bosque seco tropical (BST), Santa Marta, Colombia en el cual en el 2021 fue publicada por la revista Jangwa Pana, durante el tiempo transcurrido de muerte, es una de las preguntas que debe resolver el antropólogo forense cuando analiza restos humanos esqueletizados o en avanzado estado de descomposición; en la mayoría de los casos, dicho diagnóstico es realizado a partir de referentes internacionales, que han documentado la relación entre el tiempo del deceso y los diferentes estadios de la descomposición; sin embargo, tales referentes no son aplicables en lugares donde las condiciones climáticas son diferentes al lugar donde tuvieron origen. En virtud de lo anterior, se realizó un ejercicio en el bosque seco tropical de la Universidad del Magdalena, con cerdos domésticos uno desnudo y otro con ropa, cuyos cadáveres fueron expuestos a la superficie. En conclusión, se encontraron diferencias en el tiempo de duración de las etapas de descomposición en ambos especímenes con respecto al modelo original diseñado por Payne en 1965, de igual modo, se observó variables como la temperatura ambiental, la lluvia y la actividad de carroñeros, entre otras, pueden acelerar o retrasar el proceso de descomposición. (Reyes, 2021)

Antropodofauna cadavérica asociada a cerdo doméstico (*Sus scrofa*) en un ambiente ribereño en Chubut, Argentina Fue publicada en el año 2017, por los autores ANA PAULA ARMANI, SILVIA DAHINTEN y NESTOR CENTENO, en el cual se observaron las cinco etapas del proceso de descomposición: fresco (F), hinchado (H), descomposición activa (DAC), descomposición avanzada (DAZ) y restos (R). En general, la etapa fresca fue la de menor duración en días. En el invierno y otoño todas las etapas tuvieron una mayor duración. Para el otoño la etapa de restos fue más larga (129 días) que en las demás estaciones del año (Fig. 1). La duración total del proceso de descomposición (Fig. 1) fue mayor para el otoño (181 días), seguida por el invierno (100 días) y el verano (64 días). En tanto en la primavera, el proceso de descomposición fue más corto (43 días) que para el resto de las estaciones. (ARMANI ANA PAULA, 2017)

Insectos de importancia forense asociados con la descomposición de cadáveres en una zona rural de la Amazonía andina, Caquetá, Colombia

En el cual fue publicado en el año 2018 por los autores Yardany RAMOS-PASTRANA, Jenny VIRGÜEZ-DÍAZ, Marta WOLFF en el cual nos dicen Se observaron las cinco etapas del proceso de descomposición: fresco (F), hinchado (H), descomposición activa (DAC), descomposición avanzada (DAZ) y restos (R). En general, la etapa fresca fue la de menor duración en días. En el invierno y otoño todas las etapas tuvieron una mayor duración. Para el otoño la etapa de restos fue más larga (129 días) que en las demás estaciones del año. La duración total del proceso de descomposición (Fig. 1) fue mayor para el otoño (181 días), seguida por el invierno (100 días) y el verano (64 días). En tanto en la primavera, el proceso de descomposición fue más corto (43 días) que para el resto de las estaciones.

(Yar18) Estudio preliminar de entomología forense en Medellín, Colombia, en el cual fue publicado en el año 2001 por los autores Marta Wolff, Alejandro Uribe, Adriana Ortiz, Patricia Duque, en el cual se obtuvo que el primer día de fallecidos, ya había gran cantidad de moscas adultas a los alrededores de los cadáveres, pertenecientes a las familias Calliphoridae (*Chrysomya sp.* y *Cochliomyia macellaria*) y Muscidae (*Musca sp.*). Los gatos estaban hinchados, había un olor moderado y había gran presencia de hormigas en los alrededores, adicionalmente se capturaron pequeños himenopteros parásitos. Para el segundo día, ya los cuerpos no estaban hinchados como el primero y se observaban blandos, había menor cantidad de moscas adultas y larvas diversas en primero y segundo instar, el olor era intenso, y las hormigas atacaban a las larvas de *Chrysomya*, que a su vez estaban depredando larvas sin diferenciar a qué especie pertenecían. Las larvas se protegían cavando huecos en la arena humedecida por los fluidos corporales del cadáver. En el tercer y cuarto día persistía el olor, ya casi no había moscas adultas de las familias ya mencionadas, pero se encontraron gran cantidad de coleópteros de las familias Cleridae, Dermestidae e Hysteridae, especialmente en los lugares donde había gran cantidad de magma putrilaginoso, y entre los pelos del animal. En el quinto y sexto día el olor persistía, prácticamente no había moscas adultas, ni hormigas y solo quedaba una gran masa larval de *Chrysomya sp.* inmersa en el putrúlag, y las tres familias de coleóptera nombradas, escondidas debajo del cadáver y entre las larvas. Muchas de las larvas ya comenzaban a presentar una coloración marrón oscura como indicativo de su entrada al estadio de prepupa, el cual se observó en el séptimo día, donde también se evidenciaron larvas de Dermestidae entre los pelos y algunos huesos que ya estaban expuestos.

En el octavo día se encontraban pupas, casi no había olor, el cadáver estaba más seco, la actividad de las larvas de *Chrysomya* era casi imperceptible salvo algunos individuos que todavía estaban en prepupa, y finalmente, entre el noveno y décimo día emergían pupas y gran cantidad de puparios aparecían vacíos a lo largo de todo el cuerpo y el suelo. (RAMOS PASTRANA YARDANY, 2018)

Factores tafonómicos de degradación y conservación de los restos óseos humanos de la Magdalena

La tafonomía es una disciplina científica que investiga los sucesos ocurridos a los componentes de un ser vivo desde el momento de su muerte hasta el de su recuperación. El estudio de la conservación, no obstante, es un aspecto de la tafonomía menos tratado, en especial en lo referido a los restos óseos humanos desde épocas de la prehistoria reciente (galera olmo virginia, 2017)

Bioquímica en la descomposición cadavérica (putrescina y cadaverina)

El estudio de las moléculas resultado de la descomposición cadavérica tales como putrescina y cadaverina pueden permitir la caracterización de una fase en concreto de la descomposición estableciendo un intervalo postmortem factible y sin ambigüedad. El desarrollo de la descomposición cadavérica depende en medida de factores externos, ya sean ambientales o químicos, pero con el estudio del metabolismo después de la muerte podemos, aclarar que no solo depende de factores externos, sino que también comprende de la actividad de estas enzimas, que permiten el catabolismo de lípidos, carbohidratos proteínas y aminoácidos, a moléculas más sencillas como las poliaminas (putrescina y cadaverina), y de intermediarios como las diferentes especies de bacterias que colonizan el intestino y de las que posteriormente colonizaran al momento de la muerte. (Cristian, S.F)

Estudio de la entomofauna sucesional asociada a la descomposición de un cadáver de cerdo doméstico (sus scrofa) en condiciones de campo.

El proceso de descomposición se presentó en concordancia con lo mencionado en la bibliografía (Smith, 1986). Los cadáveres pasaron por los estados de descomposición fresco, enfisematoso, descomposición avanzada y putrefacción seca. No obstante, no fue posible establecer una secuenciación discreta de las etapas de descomposición ya que el proceso ocurrió en mosaico. Es decir, las características de diferentes estados se presentan de manera simultánea en distintas partes del cadáver. Cada estado de descomposición estuvo asociado a un grupo de insectos específico, además los oportunistas estuvieron asociados durante todo el proceso. En total se realizaron 146 muestreos en los que se capturaron 1912 individuos, distribuidos en 9 órdenes y 25 familias (Tabla 1). Los grupos más frecuentes estuvieron representados por el orden Diptera y coleóptera, cabe

destacar la relevancia que tuvo el orden Himenóptera representado por la familia Formicidae con los géneros Labidus y Solenopsis, los cuales estuvieron presentes durante todos los muestreos realizados. En menor proporción se encontraron individuos de los órdenes Orthoptera, Hemíptera, Dermáptera (Labiidae), Lepidóptera y Mantodea (Salazar-Ortega, 2008)

Entomofauna de interés forense asociada a la descomposición de sus scrofa domesticus (cerdo doméstico) en la Amazonía peruana

Se registró un total de 5064 insectos, distribuidos en 2 Órdenes (Diptera y Coleóptera), 14 Familias, 18 especies y 5 morfotipos (Tabla 1). En *S. scrofa domesticus* expuesto a la sombra se colectaron 2186 individuos distribuidos en 2 Órdenes, 14 Familias, 18 especies y 4 morfotipos; mientras que en *S. scrofa domesticus* expuesto al sol se colectaron 2878 individuos, distribuidos en 2 Órdenes, 9 Familias, 12 especies y 3 morfotipos. El ejemplar de *S. scrofa domesticus* expuesto en sol tardó 29 días en llegar a la última etapa de descomposición mientras que el ejemplar de *S. scrofa domesticus* expuesto a la sombra sólo tardó 22 días. (Pizango Pérez Jenny, 2019)

Propuesta de un modelo de indicación para la determinación de la sucesión ecológica de los estados preimaginales de la arthropofauna asociada a la descomposición cadavérica de *Sus scrofa* expuesto a sol y sombra en Bs-T

Se colectaron un total de 1288 larvas pertenecientes a dos órdenes: Díptera (1256) y coleóptera (32); cuatro familias: calliphoridae, sarcophagidae, Stratiomyidae y Dermestidae; seis géneros y siete especies. La abundancia fue mayor en la condición de sombra (953), las cuales representaron aproximadamente el 74% del total de larvas recolectadas; mientras que en la condición de sol fue menor (335), representando el 26% de larvas capturadas. En cuanto a la abundancia por estado se destacó el periodo hinchado por presentar el mayor número de individuos en ambas condiciones ambientales. Por otra parte los estados que presentaron menor abundancia fueron restos secos (R..Sec.) y esqueletal (esq.), para la condición de sombra y sol respectivamente; cabe destacar también que el estado fresco (Fres.) no reportó ningún individuo para la condición de sol, debido a que no se capturaron especímenes en ningún estadio de desarrollo. Teniendo en cuenta las condiciones de sol y sombra a las que fueron sometidos los cadáveres se pudo observar las preferencias de las larvas por una u otra condición ambiental. La especie más abundante para ambas condiciones ambientales fue *Lucilia* sp. seguida por *Chrysomya megacephala* y *Chrysomya albiceps*; en menor proporción encontramos las especies *Sarcophagidae* sp1 y *Dermestes maculatus* para las condiciones de sombra y sol respectivamente, por último, *Hermetia illucens* se destacó como la especie característica para sombra, ya que solo se hizo presente en esta condición. En la riqueza por estado de descomposición, se destacó el hinchado por presentar el mayor número de especies; mientras que el de restos secos lo hizo por presentar el menor número de especies. Este comportamiento se manifestó en ambas condiciones ambientales. (Jiménez, 2011)

Sucesión de entomofauna cadavérica en cuerpos de *Sus crofa* L., (cerdo blanco) en un ambiente de bosque

En base a los cambios físicos observados en los cadáveres, se reconocieron cinco estados de descomposición: fresco, enfisematoso (hinchado), descomposición activa, descomposición avanzada y restos secos estado fresco: Se consideró desde el momento de la muerte hasta la aparición de los primeros cambios físicos en los cuerpos. El tiempo de duración de dicho estado fue de 24 horas en ambos cerdos. Durante las primeras horas de esta etapa no se registraron cambios en los cuerpos ni en el color de la piel, tampoco se detectó la presencia de insectos. Estado enfisematoso (hinchado): En este período comenzó a ser más evidente el proceso de descomposición debido a los cambios físicos y a la presencia de olores característicos de la descomposición de cuerpos. Se registró un incremento en la temperatura de los cadáveres de entre 2 a 3 °C. Se observó la expulsión de fluidos por los orificios naturales (boca, nariz y ano). Descomposición activa: Los cuerpos adquirieron una coloración marrón, perdieron el aspecto hinchado, la piel comenzó a desprenderse y se observó una reducción de la masa corporal. El olor pútrido presentó su mayor intensidad durante los primeros días de la etapa y fue disminuyendo hacia el final descomposición avanzada: Se caracterizó por una deshidratación progresiva de los cuerpos, la masa muscular se redujo casi totalmente, la piel adquirió una apariencia momificada y los órganos internos fueron consumidos. Algunos huesos se desprendieron y otros quedaron expuestos; hubo una marcada reducción del olor pútrido. Restos secos: En este estado se observó la pérdida total de la masa corporal en los cerdos quedando sólo trozos de piel, pezuñas y huesos esparcidos. (León, 2014)

La participación del médico forense en la escena del crimen

El análisis científico de la escena del crimen es de trascendental importancia en la investigación judicial. Es función de un equipo, del cual el médico forense es parte obligatoria. El conocimiento de las circunstancias y antecedentes del hecho investigado, junto con el estudio del lugar y del cadáver, constituyen elementos indispensables para el correcto abordaje del cuerpo en la necropsia; de esta manera, se cumplirá con el objetivo primordial del trabajo pericial médico forense: contribuir al esclarecimiento de la comisión de un hecho delictivo con resultado de muerte. En este artículo se ofrece una actualización del tema de la participación del médico forense en la escena del crimen, considerando la realidad de la práctica pericial médico legal en Panamá. (Lucio, 2020)

Entomología forense: los insectos en la escena del crimen

En un estudio realizado en la ciudad de Tunja, departamento de Boyacá, dos cerdos del mismo peso y con la misma causa de muerte (golpe en el cráneo) se colocaron en un área con poca vegetación, constituida principalmente por arbolitos de acacia. Se separaron por 12 metros de distancia uno del otro. A pesar de que los dos cerdos estaban bajo las mismas condiciones ambientales, el que se ubicó cerca de los árboles tardó 20 días en llegar a la fase esquelética, mientras que el que estaba lejos de la vegetación tardó 40 días. Esto permite reconocer que el microclima juega un papel importante en el proceso de descomposición. La vegetación proporcionó una humedad relativa elevada, además de protección contra la radiación solar y la pluviosidad, creando un medio favorable para que el desarrollo de las larvas se acelerara y el tiempo de descomposición disminuyera (13). En escenas en interiores es igualmente necesario recolectar datos como temperatura, existencia de calefactores automáticos, aires acondicionados y posición del cadáver con respecto a las puertas y ventanas. (Vanegas, ENTOMOLOGÍA FORENSE: LOS INSECTOS EN LA ESCENA DEL CRIMEN, 2007)

Estudio preliminar de entomología forense en Medellín, Colombia

En el cual fue publicado en el año 2001 por los autores Marta Wolff, Alejandro Uribe, Adriana Ortiz, Patricia Duque, en el cual se obtuvo que el primer día de fallecidos, ya había gran cantidad de moscas adultas a los alrededores de los cadáveres, pertenecientes a las familias Calliphoridae (*Chrysomya sp.* y *Cochliomyia macellaria*) y Muscidae (*Musca sp.*). Los gatos estaban hinchados, había un olor moderado y había gran presencia de hormigas en los alrededores, adicionalmente se capturaron pequeños himenopteros parásitos. Para el segundo día, ya los cuerpos no estaban hinchados como el primero y se observaban blandos, había menor cantidad de moscas adultas y larvas diversas en primero y segundo instar, el olor era intenso, y las hormigas atacaban a las larvas de *Chrysomya*, que a su vez estaban depredando larvas sin diferenciar a qué especie pertenecían. Las larvas se protegían cavando huecos en la arena humedecida por los fluidos corporales del cadáver.

En el tercer y cuarto día persistía el olor, ya casi no había moscas adultas de las familias ya mencionadas, pero se encontraron gran cantidad de coleópteros de las familias Cleridae, Dermestidae e Hysteridae, especialmente en los lugares donde había gran cantidad de magma putrilaginoso, y entre los pelos del animal. En el quinto y sexto día el olor persistía, prácticamente no había moscas adultas, ni hormigas y solo quedaba una gran masa larval de *Chrysomya sp.* inmersa en el putrúlag, y las tres familias de coleóptera nombradas, escondidas debajo del cadáver y entre las larvas. Muchas de las larvas ya comenzaban a presentar una coloración marrón oscura como indicativo de su entrada al estadio de prepupa, el cual se observó en el séptimo día, donde también se evidenciaron larvas de Dermestidae entre los pelos y algunos huesos que ya estaban expuestos.

En el octavo día se encontraban pupas, casi no había olor, el cadáver estaba más seco, la actividad de las larvas de *Chrysomya* era casi imperceptible salvo algunos individuos que todavía estaban en prepupa, y finalmente, entre el noveno y décimo día emergían pupas y gran cantidad de puparios aparecían vacíos a lo largo de todo el cuerpo y el suelo. (Wolff Marta, 2001)

Entomofauna sucesional en el cadáver de un cánido en condiciones de campo en la Universidad del Valle (Cali-Colombia).

De acuerdo con las observaciones de campo, el olor de los fluidos que emanan del cuerpo durante los primeros estados de descomposición, fue la fuente de atracción para Díptera, lo cual originó la mayor abundancia de individuos [9, 10, 17] en las etapas iniciales del proceso. Early & Goff registraron 133 taxa de artrópodos, Tullis & Goff 45 taxa, Payne (1965), citado por Richards & Goff aproximadamente 101 taxa y Cornaby 172. En este estudio el número de taxa fue pequeño, 54, teniendo en cuenta que solamente con dos de ellos se trabajó a nivel taxonómico específico. (Entomofauna sucesional en el cadáver de un cánido en condiciones de campo en la Universidad del Valle (Cali-Colombia), 2001)



Ilustración 7 Signo de Puppe (Profesora Sandra Patricia Carrillo)



Ilustración 8 Autolisis (Profesora Sandra Patricia Carrillo)

Es la persistencia en el cadáver de la actitud o postura que el individuo tenía al momento de la muerte. Es un fenómeno poco frecuente. Persiste hasta la aparición de la putrefacción. Puede ser localizada o general Es la disolución de los tejidos por enzimas o fermentos propios de las células.

PISO TÉRMICO VARIADO (ESTACIONAL)

Fenómenos cadavéricos y el Tanatocronodiagnóstico

Realizada por Peña José Antonio Bustos Saldaña Rafael Verdín G, Omar en el año 2019 publicada en la revista Gac. int. cienc. Forense nos da a conocer que la vida tiene ciclos a lo largo de ella, y posee fases de vital importancia con el cese de esta, en el ámbito médico-legal. Los fenómenos cadavéricos tempranos y tardíos, cumplen con un rol importante para la data muerte. La presencia del médico forense, es determinante en la escena del hecho, no solo para la muerte violenta, sino también para sospechosa. A lo largo de la historia se han clasificado los fenómenos cadavéricos, dentro de los cuales el más aceptado es el Alvarado, donde lo clasifican en tempranos, tardíos destructores o conservadores. En los fenómenos tempranos, como el enfriamiento cadavérico ocasionado por el cese de la actividad metabólica, intervienen demasiados factores tanto internos (como la causa de muerte/enfermedad/obesidad) y factores externos (como la ropa, clima actual, distribución del aire en la zona). A más altas temperaturas ambientales, el proceso del enfriamiento se ve más lento y a bajas temperaturas, el enfriamiento se presenta más pronto y la rigidez corporal dura más tiempo. Para detectar la temperatura corporal, se utiliza por vía rectal, identificando las horas de muerte, y se hace el cálculo mediante la Fórmula de Glaister con una temperatura rectal normal (37°) – temperatura del cadáver entre una constante de 1.5, y con esto se obtienen las horas de muerte. (Peña José Antonio Bustos Saldaña Rafael Verdín G, 2019)

La química de los fenómenos cadavéricos

Realizada por Serrano Valenciano M en el año 2018 publicada en la revista Gac. int. cienc. forense; Cuando el cuerpo humano muere, aparecen en el cadáver una serie de fenómenos, conocidos como cadavéricos, que conllevan en su instauración toda una serie de cambios tanto fisicoquímicos como biológicos, resultado del cese de las funciones vitales y la actividad celular. En este complejo proceso que es la muerte, la aparición de los fenómenos cadavéricos seguirá un orden cronológico de aparición, donde los procesos químicos y sus reacciones serán determinantes en la implantación y desarrollo de dichos fenómenos. Basado en esta cronología, dichos fenómenos se pueden clasificar en tempranos o consecutivos y tardíos o destructores. Además, como consecuencia de diversos factores medioambientales, pueden darse fenómenos conservadores del cadáver, que harán que los procesos de degradación se ralenticen, paralizando por tanto la putrefacción de la materia. En el presente trabajo se muestran las reacciones químicas que se producen en el organismo una vez producida la muerte, y los compuestos químicos que dan lugar a dichos procesos, dando un nuevo enfoque al estudio de los fenómenos cadavéricos. (M, 2018)

Insectos de importancia forense asociados con la descomposición de cadáveres en una zona rural de la Amazonía andina, Caquetá, Colombia, en el cual fue publicado en el año 2018 por los autores Yardany Ramos-Pastrana, Yenny Virgüez-Díaz, Marta WOLFF en el cual nos dicen Se observaron las cinco etapas del proceso de descomposición: fresco (F), hinchado (H), descomposición activa (DAC), descomposición avanzada (DAZ) y restos (R). En general, la etapa fresca fue la de menor duración en días. En el invierno y otoño todas las etapas tuvieron una mayor duración. Para el otoño la etapa de restos fue más larga (129 días) que en las demás estaciones del año (Fig. 1). La duración total del proceso de descomposición (Fig. 1) fue mayor para el otoño (181 días), seguida por el invierno (100 días) y el verano (64 días). En tanto en la primavera, el proceso de descomposición fue más corto (43 días) que para el resto de las estaciones. (Yardany RAMOS-PASTRANA, 2018)

Análisis patológico y entomológico de unos restos humanos hallados en una zanja en Granada (España)

El hecho de encontrar una determinada especie en un cadáver obedece al grado de adaptación de esa especie en ese grado de descomposición y la interacción con otras especies que comparten nicho ecológico. El conocimiento de esas comunidades es de gran utilidad en la data de la muerte. Otro instrumento de utilidad a la hora de evaluar el intervalo post mórtem es el grado de desarrollo larvario, dependiente de la temperatura ambiental, ya que los insectos presentan un margen de regulación de la temperatura corporal muy restringido. Para expresar matemáticamente esa relación entre temperatura y tiempo de desarrollo, se creó una unidad térmica llamada grado-día-acumulado o grado-hora acumulado. (González Medina Alejandro, 2011)

Depuración de datos de descomposición: estudios tafonómicos comparativos e influencia de los insectos y el tamaño de la canal en la tasa de descomposición realizada por Tal Simmons PhD., Rachel E. Adlam Ms. Colin Moffatt PhD. en el año 2010 publicada en la revista Journal of forensic sciences El mayor efecto sobre la velocidad de descomposición fue la presencia o ausencia de insectos, y la velocidad a la que se descompone un cadáver se reduce drásticamente cuando se excluyen los insectos, independientemente del entorno. A lo largo de los análisis presentados, solo se dan las estadísticas asociadas con las comparaciones de la pendiente de regresión en cada caso, aunque cuando son significativamente diferentes, también lo son las intersecciones de la regresión, así como las medias probadas por la parte ANOVA de ANCOVA. (Tal Simmons Ph.D. , 2010)

Descomposición Cadavérica y Determinación del Intervalo Post-Mortem Para este fin, se aplican diversos métodos por los cuales se logra determinar el tiempo de muerte de una determinada persona; tales como medir la temperatura corporal (Algor mortis), observar la Lividez cadavérica (Livor mortis), la rigidez cadavérica (Rigor mortis), realizar exámenes bioquímicos a los fluidos corporales, especialmente del humor vítreo; entre otras. La más conocida quizás es la entomología forense, en el que, por medio de la sucesión de insectos y sus larvas en el cadáver, se puede lograr determinar el intervalo post mortem. Pero en muchas localidades no existen especialistas en estas áreas. Por ello conocer las diferentes fases o etapas que le suceden al cadáver es fundamental, para aproximarse al momento del deceso. Desde el inicio del deceso hasta la descomposición total, el cadáver sufre una serie de cambios y transformaciones, llamados en su conjunto “fenómenos cadavéricos”. (Julca, 2016)

Determinación de la data de muerte.: Fenómenos cadavéricos recientes como los tardíos, establecen la data, la causa de muerte, pero en ocasiones la putrefacción cadavérica se interrumpe produciendo lo que se denomina la momificación, para lo que se precisa determinados requisitos. Se habla de tres tipos de momificación: naturales, intencionales y artificiales. La importancia de la presencia del profesional médico/a o antropólogo/a forense es determinante en la escena del hecho, no sólo para esclarecer el dato de un hecho violento judicial sino también esclarecer si son de tipo histórico. (Eduardo, 2012)



Ilustración 9 Enfisematoso (Profesora Sandra Patricia Carrillo)

Se caracteriza por la presencia de gases en los tejidos, como resultado de la acción de las bacterias anaerobias. La piel u los órganos macizos adquieren un aspecto y consistencia esponjosa. Se forman ampollas por el desprendimiento de la epidermis que luego se caerá en colgajos, en palmas y plantas incluyendo uñas. Hay saliencia de ojos, lengua y recto.



Ilustración 10 Colicuativo (Profesora Sandra Patricia Carrillo)

Consiste en la licuefacción de los tejidos blandos. Al comienzo se observa en las partes bajas y luego en las superiores. Confiere a la piel un aspecto acaramelado. Esto puede ocurrir entre dos y cuatro semanas.

CONCLUSIÓN

Tomando como referencia los artículos consultados se puede concluir que, en los pisos térmicos altos, como lo son paramo y frío los cuales manejan unas temperaturas entre los 0° y 12°C el enfriamiento se presenta más pronto y la rigidez corporal dura más tiempo ya que tienden a conservar el cuerpo en sus etapas de descomposición; mientras que los pisos templado y cálido los cuales manejan temperaturas entre 18° y más de 24°C a diferencia de los anteriores, estos aceleran el proceso de descomposición en el cuerpo. Para detectar la temperatura corporal se utiliza por vía rectal un termómetro haciendo el cálculo mediante la Fórmula de Glaister, teniendo en cuenta que la zona rectal mantiene una temperatura normal de 37°C la cual se ve alterada con el cese de actividad vital alcanzando temperatura entre una constante de 1.5, y con esto se obtienen las horas aproximadas de defunción.

En los artículos relacionados con la investigación que se consultaron se pudo resaltar que la vida tiene ciclos a lo largo de ella y posee fases de vital importancia, con el cese de esta en el ámbito médico-legal los fenómenos cadavéricos tempranos y tardíos cumplen un rol importante para determinar la data de muerte; diferentes experimentos con animales que fueron probados en diversas estaciones climáticas nos aportan información científica acerca de la entomofauna y tiempo aproximado de descomposición en cada uno de los pisos térmicos.

ANALISIS

Se concluye que la variación climática a nivel mundial presenta una leve similitud por lo que los fenómenos de descomposición cadavérica en algunos casos generan las mismas características si se maneja el mismo piso térmico. La entomofauna es una ciencia que ayuda a la investigación a través del estudio de diversos insectos hallados en el cuerpo debido a que estos se alimentan del mismo, estos análisis pueden determinar el lapso transcurrido entre la muerte y el hallazgo del cadáver, pueden determinar si fue el lugar del deceso o hubo una alteración, también podemos hallar en su contenido estomacal sustancias tóxicas para el ser humano, drogas ilícitas, entre otras.

BIBLIOGRAFÍA

- Pachar Lucio Vicente, J. (2013). Cambios postmortem y data de la muerte en ambientes tropicales. *Medicina Legal de Costa Rica*, Cambios postmortem y data de la muerte en ambientes tropicales (scielo.sa.cr).
- ARMANII ANA PAULA, S. D. (2017). Artropodofauna cadavérica asociada a cerdo doméstico (Sus scrofa) en un ambiente ribereño en Chubut, Argentina. *scielo*, Artropodofauna cadavérica asociada a cerdo doméstico (Sus scrofa) en un ambiente ribereño en Chubut, Argentina (scielo.org.co).
- Bello, N. A. (2009). Succession pattern of cadaverous entomofauna in a semi-rural area of Bogotá, Colombia Patrón de sucesión de entomofauna cadavérica en una zona semi-rural de Bogotá, Colombia. *Forensic Science International*, <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.02.018>.
- Carvalho, N. U. (2010). Synanthropy and ecological aspects of Muscidae (Diptera) in a tropical dry forest ecosystem in Colombia Sinantropía y algunos aspectos de la ecología de Muscidae (Diptera) en un ecosistema de bosque seco tropical en Colombia. *Biology, Ecology and Diversity* , <https://doi.org/10.1590/S0085-56262010000300018> .
- Cristian, O. G. (S.F). Bioquímica en la descomposición cadavérica (putrescina y cadaverina). *Academia*, Bioquímica en La Descomposición Cadavérica (Putrescina y Cadaverina) . | PDF | Lisina | Descomposición (scribd.com).
- Eduardo, C. O. (2012). DETERMINACIÓN DE LA DATA DE MUERTE. *Archivos Bolivianos de Medicina*, Archivos Bolivianos de Medicina - DETERMINACIÓN DE LA DATA DE MUERTE (revistasbolivianas.org.bo).
- Entomofauna sucesional en el cadáver de un cánido en condiciones de campo en la Universidad del Valle (Cali-Colombia). (2001). *Cuadernos de Medicina Forense*, ART001.QXD (isciii.es).
- galera olmo virginia, h. c. (2017). Factores tafonómicos de degradación y conservación de los restos óseos humanos de la magdalena. *Universidad de Alcalá*, Factores tafonómicos de degradación y conservación de los restos óseos humanos de la magdalena (Alcalá de Henares, Madrid) - Dialnet (unirioja.es).
- González Medina Alejandro, G. H. (2011). Análisis patológico y entomológico de unos restos humanos hallados en una zanja en Granada (España). *REVISTA ESPAÑOLA DE MEDICINA LEGAL*, Análisis patológico y entomológico de unos restos humanos hallados en una zanja en Granada (España) - Dialnet (unirioja.es).
- Hernández Luz, B. K. (2021). Tafonomía forense: estudio experimental del proceso de descomposición cadavérica en un bosque seco tropical costero. *Duazary*, <https://doi.org/10.21676/2389783X.3839>.
- Jiménez, J. C. (2011). Propuesta de un modelo de indicación para la determinación de la sucesión ecológica de los estados preimaginales de la artropofauna asociada a la descomposición cadavérica de Sus scrofa expuesto a sol y sombra en Bs-T. *Revista Ciencias Básicas Bolivarianas*, SUCESIÓN ENTOMOLÓGICA ASOCIADA A PROCESOS DE DESCOMPOSICIÓN EN CADÁVERES DE Oryctolagus cuniculus “CONEJO” EN CONDICIONES DE CAMPO, TRUJILLO – LA LIBERTAD, 2014 (core.ac.uk).
- Julca, G. M. (2016). Descomposición Cadavérica y Determinación del Intervalo Post-Mortem. *Skopein* , <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5559749#:~:text=Descomposici%C3%B3n%20Cadav%C3%A9rica%20y%20Determinaci%C3%B3n%20del%20Intervalo%20Post%20Mortem,-Autores%3A%20Gustavo%20Mego&text=La%20descomposici%C3%B3n%20cadav%C3%A9rica%20abarca%20un>.
- León, M. L. (2014). Sucesión de entomofauna cadaverica en cuerpos de Sus crofa L., (cerdo blanco) en un ambiente de bosque. *Colibrí Udelar*, Colibrí: Sucesión de entomofauna cadavérica en cuerpos de Sus scrofa L., (cerdo blanco) en un ambiente de bosque (udelar.edu.uy).
- Lucio, D. J. (2020). LA PARTICIPACIÓN DEL MÉDICO FORENSE EN LA ESCENA DEL CRIMEN. *Medicina Legal de Costa Rica Edición Virtual*, La participación del médico forense en la escena del crimen (scielo.sa.cr).
- M, S. V. (2018). LA QUÍMICA DE LOS FENÓMENOS CADAVERICOS. *Gac. int. cienc. forense*, 4A1_Serrano_GICF_29 (uv.es).
- Márquez-Grant, D. D. (2017). "ESTUDIO TAFONÓMICO EN CONDICIONES. *UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID*, Estudio tafonómico en condiciones controladas de laboratorio de una muestra osteológica aplicado a la antropología forense - Dialnet (unirioja.es).
- Mavárez-Cardozo, M. (2005). La Entomología Forense y el Neotrópico. *scielo* , La Entomología Forense y el Neotrópico (isciii.es).
- MG. Mavárez-Cardozo, A. E.-F.-P. (2005). La Entomología Forense y el Neotrópico. *Cuadernos de Medicina Forense*, La Entomología Forense y el Neotrópico (isciii.es).
- Muñoz Hernández Valeriano, V. L. (2013). LA INVESTIGACIÓN EN EL LUGAR DE LOS HECHOS. LA INTERVENCIÓN DEL MÉDICO FORENSE EN EL LEVANTAMIENTO DE CADÁVER. *Criminología y ciencia forenses*, La investigación en el lugar de los hechos: La intervención del médico forense en el levantamiento de cadáver - Dialnet (unirioja.es).
- Peña José Antonio Bustos Saldaña Rafael Verdín G, O. (2019). FENOMENOS CADAVERICOS Y EL TANATOCRONODIAGNÓSTICO. *Gac. int. cienc. Forense*, 3R1_Peña_GICF_31 (uv.es).

- Pérez, D. R. (2015). Las transformaciones cadavéricas y el cronotanodiagnóstico. *Skopein* , Las Transformaciones Cadavéricas y el Cronotanodiagnóstico - Dialnet (unirioja.es).
- Pizango Pérez Jenny, C.-R. F.-D.-G.-C. (2019). Entomofauna de interés forense asociada a la descomposición de *Sus scrofa domesticus* (Cerdo doméstico) en la Amazonía peruana. *Ciencia amazonica*, <https://doi.org/10.22386/ca.v7i1.262> .
- Ramos Pastrana Yardany, V. A. (2014). Preliminary study of insects associated to indoor body decay in Colombia Estudio preliminar de insectos asociados a la descomposición corporal en interiores en Colombia. *Revista Brasileña de Entomología*, <https://doi.org/10.1590/s0085-56262014005000006>.
- RAMOS PASTRANA YARDANY, V. D. (2018). Insects of forensic importance associated to cadaveric decomposition in a rural area of the Andean Amazon, Caquetá, Colombia Insectos de importancia forense asociados con la descomposición de cadáveres en una zona rural de la Amazonía. *Acta Amazonic*, <https://doi.org/10.1590/1809-4392201701033>.
- Reyes, E. Q. (2021). Documentación del tiempo transcurrido de muerte a partir de procesos de descomposición en bosque seco tropical (BST), Santa Marta, Colombia. *jangwa pana* , <https://doi.org/10.21676/16574923.4218>.
- Salazar-Ortega, J. (2008). ESTUDIO DE LA ENTOMOFAUNA SUCESIONAL ASOCIADA A LA DESCOMPOSICIÓN DE UN CADÁVER DE CERDO DOMÉSTICO (*Sus scrofa*) EN CONDICIONES DE CAMPO. *UNIVERSITAS SCIENTIARUM*, Estudio de la entomofauna sucesional asociada a la descomposición de un cadáver de cerdo doméstico (*Sus scrofa*) en condiciones de campo (scielo.org.co).
- Soto Oviedo, p. f. (2021). LA MUERTE Y EL DUELO. *electronica cuatrimestal de enfermeria*, <https://doi.org/10.6018/eglobal>.
- Tal Simmons Ph.D. , R. E. (2010). Depuración de datos de descomposición: estudios tafonómicos comparativos e influencia de los insectos y el tamaño de la canal en la tasa de descomposición. *Journal of forensic sciences* , <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01206.x>.
- Vanegas, S. Z. (2007). ENTOMOLOGÍA FORENSE: LOS INSECTOS EN LA ESCENA DEL CRIMEN. *Revista Luna Azul*, http://lunazul.ucaldas.edu.co/index2.php?option=com_content&tas.
- Vanegas, S. Z. (2007). ENTOMOLOGÍA FORENSE: LOS INSECTOS EN LA ESCENA DEL CRIMEN. *Revista Luna Azul*, http://lunazul.ucaldas.edu.co/index2.php?option=com_content&tas.
- Vanegas, S. Z. (2011). Entomología forense: Los insectos en la escena del crimen . *Criminologia y ciencia forenses* , Entomología forense: los insectos en la escena del crimen - Dialnet (unirioja.es).
- Wolff Marta, U. A. (2001). A preliminary study of forensic entomology in Medellín, Colombia Un estudio preliminar de entomología forense en Medellín, Colombia. *Forensic Science International*, A preliminary study of forensic entomology in Medellín, Colombia - PubMed (nih.gov).
- Yardany RAMOS-PASTRANA, Y. V.-D. (2018). Insects of forensic importance associated to cadaveric decomposition in a rural area of the Andean Amazon, Caquetá, Colombia Insectos de importancia forense asociados con la descomposición de cadáveres en una zona rural de la Amazonía. *Acta Amazonica* , <https://doi.org/10.1590/1809-4392201701033> .

Manejo de urgencias en pacientes que sufrieron una intoxicación o alergia alimentaria

Astroza Silva Nérida, Lozano Molina Andrea, Peña Melo Juan Sebastián, Sanmiguel Acosta Tatiana
Santos Parra Alejandra

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

Correo-e: g.leon@cen.edu.co

Resumen en la presente monografía se analizan y explican algunos proyectos de investigación de diferentes autores, desde el año 2008 hasta la fecha; los cuales están relacionados con las diferentes clases de intoxicaciones y alergias alimentarias en caninos y felinos; haciendo referencia en los posibles tratamientos y cómo diagnosticar cada tipo de intoxicación; adicionalmente se brinda una breve introducción a la nutrición de los animales de compañía; el método que se empleó para la investigación fue la recopilación de diferentes artículos indexados de diferentes fuentes como Scimago, Scielo, Universidad Nacional de Colombia, Scincedirect, etc.

Con la investigación realizada se llegó a la conclusión de la importancia al brindar una buena atención primaria a los pacientes que cursan alguna intoxicación o alergia alimentaria, ya que de eso depende la vida del individuo; así mismo se evidenció la relevancia de conocer los diferentes diagnósticos y posibles tratamientos.

Palabras claves: intoxicación, alergias, tratamiento, manejo

Abstrac :This monograph analyzes and explains some research projects by different authors, from 2008 to date; which are related to the different classes of food poisoning and allergies in canines and felines; referring to the possible treatments and how to diagnose each type of poisoning; Additionally, a brief introduction to the nutrition of companion animals is provided; The method used for the research was the compilation of different indexed articles from different sources such as Scimago, Scielo, Universidad Nacional de Colombia, Scincedirect, etc.

With the research carried out, it was concluded that it is important to provide good primary care to patients with food poisoning or allergies, since the life of the individual depends on that; Likewise, the relevance of knowing the different diagnoses and possible treatments was evidenced.

Key words: intoxication, allergies, treatment, management

INTRODUCCIÓN

La presente recopilación se realizó con el fin de evidenciar cómo las intoxicaciones y alergias en animales domésticos son cada vez más comunes debido a la ingesta de diversos alimentos; convirtiéndose en una problemática que afecta la salud del paciente y con impacto en los propietarios, estas constituyen una de las causas más habituales de consultas veterinarias en animales de compañía y una de las principales causas de muerte cuando no se brinda la atención primaria necesaria.

“Las alergias e intoxicaciones en animales son frecuentes en aquellos que conviven estrechamente con el hombre, como los animales de compañía y los equinos de hípica, en los equinos que viven en libertad es muy poco común ver algún tipo de alergia, el autor desea difundir su experiencia, en la utilización de la homeopatía en este tipo de patologías tan frecuentes en la actualidad; su metodología consiste en el empleo de bioterápicos, muchas veces seleccionados por ellos y elaborados por un laboratorio especializado; han tratado el prurito (que se identificó en aproximadamente 95 medicamentos del prurito), en algunas ocasiones con resultados positivos, y en los casos sin resultados, han procedido a estimular en el organismo la producción de cortisona, obteniendo excelentes resultados; se puede concluir que los tratamientos de las alergias mediante la homeopatía presentan numerosas ventajas, tanto clínicas como de bienestar para los animales; no únicamente porque evitan las desensibilizaciones por inyecciones, sino también por el nivel de estrés que se disminuye, a lo que se añade la economía” (Bidarte Iturri, 2009).

Basados en la literatura y todo lo que se relacionó en la búsqueda, es de suma importancia que todos los trabajadores del área de Medicina Veterinaria, cuidadores y propietarios de animales de compañía tengan la capacidad para abordar de manera adecuada, eficaz y oportuna cada caso de intoxicación según lo requiera, bien sea con medicamentos, AINES o inclusive con el uso de medicina homeopática la cual como se indicó anteriormente va a generar un mayor bienestar en el animal, evitando así estrés innecesario y generando un costo mucho más bajo para el propietario del animal que se tratara.

El objetivo de esta monografía es ampliar el conocimiento respecto a la sintomatología, como se evalúa un paciente intoxicado, reconocer el tipo de intoxicación por la que está cursando el paciente; y así mismo poder brindarle una atención primaria adecuada, brindando así la posibilidad al animal de llegar a la clínica para un tratamiento más exacto según su condición física.

Teniendo en cuenta lo anterior es evidente la preocupación constante tanto en los propietarios de las mascotas como en los profesionales veterinarios; ya que en el campo profesional las alergias e intoxicaciones alimentarias se pueden dar de diferentes maneras, algunas se producen por ingestión accidental, otras por absorción cutánea y en ciertas ocasiones porque los propietarios median y/o alimentan a sus mascotas de forma inadecuada; sin embargo se deben tener en cuenta las diferentes variables, como en el caso del grupo etario (haciendo referencia a los cachorros); ya que no han desarrollado sus conductas de comportamiento y los animales que habitan en la calle ya que son propensos a intoxicaciones por alimentos en mal estado o con aditivos químicos.

Es por todo lo anterior que el tema de cómo abordar y como tratar de manera adecuada un paciente con algún tipo de intoxicación es de vital importancia, ya que a partir de la primera atención y del tratamiento que se realice en la clínica, depende la vida del paciente que se está atendiendo.

MÉTODO

La metodología que se utilizó en esta monografía es parte de la búsqueda en bases de datos, artículos y revistas de carácter científico que son publicadas por universidades a nivel mundial, en diferentes idiomas y que se encuentran indexadas con el fin de obtener información de fuentes confiables. La búsqueda y el análisis de la información y la recopilación bibliográfica que se utilizó para el documento, se centró en analizar los artículos basados en el manejo de urgencias en animales que cursan por una alergia o intoxicación alimenticia; la misma se recopiló entre los años 2008 hasta la fecha. Se desarrolló una estrategia de búsqueda basada en palabras y frases claves como; intoxicación alimentaria, gastroenteritis, alergia alimentaria, alergia en caninos, alergia en felinos, prurito, emesis, toxicosis, dietas naturales, nutrición animal; de igual manera se realizó la búsqueda de los artículos de referencia en páginas como Scimago, Scielo, Pubindex, Universidad Nacional de Colombia, Scencedirect, etc.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

La investigación y recopilación dio como resultado demostrar que al momento de adquirir una mascota las personas no son conscientes de los riesgos que puede sufrir un animal de compañía al intoxicarse por algún producto químico o las reacciones alérgicas que puede presentar al consumir algún alimento casero y que puede presentar una serie de signos y síntomas que a primera vista no llaman la atención pero que pueden poner en riesgo la integridad y bienestar físico y psicológico del animal.

Introducción a la nutrición de caninos y felinos.

La importancia de que se pueda identificar un cuadro de intoxicación a tiempo permitirá un actuar de la persona para que se pueda brindar atención médica a tiempo, ya que muchos de los productos que afectan tanto a caninos y felinos es porque están al alcance de los propietarios y tienen un fácil consumo, en los casos de intoxicaciones o alergias a algún compuesto químico o a algún alimento se puede evidenciar una serie de síntomas que se presentan con mayor frecuencia como pérdida de la conciencia, episodios de emesis, diarrea con melena o hasta convulsiones.

Además de esto lograr tener claridad de la gran cantidad de alimentos que existen en el mercado para las mascotas y como estas dependiendo de la línea en la que se encuentren pueden garantizar los aportes nutricionales requeridos en cada etapa fisiológica del animal, como ejemplo de ello se detalla en la siguiente tabla las etiquetas más comunes mostradas en las marcas comerciales de alimento para mascotas y su respectiva interpretación.

Tabla 2. Etiquetas más comunes en empaques de alimento para mascotas y su interpretación.

Etiqueta	Interpretación
El alimento X está formulado para suministrar los niveles establecidos por la AAFCO para perros en todos sus estados de vida	Dicho alimento ha sido formulado con los parámetros mínimos de la AAFCO brindándole una adecuada y completa nutrición al perro
Pruebas en animales comprobaron que el alimento X brindándole una adecuada y completa nutrición al perro	El alimento ha sido sometido a pruebas basadas en los protocolos de la AAFCO, incluyendo animales en gestación, lactancia, crecimiento y mantenimiento.
El alimento X brinda una óptima y completa nutrición para mantenimiento de perros adultos	El alimento ha sido sometido a pruebas basadas en los protocolos de la AAFCO en pruebas de mantenimiento, pero no en animales en gestación, lactancia y crecimiento.
La dieta veterinaria X (fórmula gastrointestinal) debe ser suministrada intermitentemente o a modo de suplemento	El alimento para una dieta especial requiere de un diagnóstico veterinario previo, manejo y seguimiento.

Tabla 1. Contenido Nutricional de Alimentos Secos, Húmedos, Semi-Húmedos para perros.

	Como alimento	Materia Seca
Seco		
Humedad (%)	6-12	0
GRASA (%)	7-20	8-22
Proteína (%)	16-30	18-32
Carbohidratos (%)	41-70	46-74
EM (Kcal/kg)	2800-4050	3000-4500
Semi-húmedo		
Humedad (%)	15-30	0
Grasa (%)	7-10	8-14
Proteína (%)	17-20	20-28
Carbohidratos (%)	40-60	58-72
EM (Kcal/kg)	2550-2800	3000-4000
Húmedo		
Humedad (%)	75	0
Grasa (%)	5-8	20-32
Proteína (%)	7-13	28-50
Carbohidratos (%)	4-13	18-57
EM (Kcal/kg)	875-1250	3500-5000

EM: energía metabolizable

Es pertinente tener claridad de las necesidades que requiere el animal si deseamos brindar una completa alimentación o suplementos, teniendo en cuenta la gran cantidad de ingredientes que le pueden afectar a los animales identificando así la tabla de ingredientes.

Actualmente los animales de compañía dependen del suministro de comida que les proporciona su propietario para poder suplir sus necesidades nutricionales. En las dietas que se les debe de proporcionar a las distintas especies domésticas se encuentran estos seis tipos de nutrientes: agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, minerales y vitaminas. Cada uno de estos nutrientes es de importancia en la dieta de los animales de compañía, esta dieta debe tener un equilibrio entre su etapa de cachorro y su etapa adulta, aportando los requerimientos nutricionales para su buen desarrollo y así poder brindarle un estado de salud adecuado.

Los hidratos de carbono junto con los lípidos y las proteínas aportan energía en la dieta, uno de los valores que más destaca en una dieta es la forma en la que la energía es metabolizada y usada por el organismo, dependiendo de la demanda que tanto perros como gatos requieran.

Uno de las cosas a tener en cuenta es que los perros y gatos tienen un requerimiento fisiológico de ácidos grasos esenciales como el omega 6 y omega 3, algo que sucede con el gato es la necesidad de aminoácido arginina en su dieta junto con una concentración adecuada de taurina.

Para un proceso metabólico adecuado es necesario cantidades mínimas de tanto de vitaminas y minerales.

Agua:

Como lo afirma Risso (2016), uno de los datos más importantes es que los animales jóvenes presentan mayor cantidad de agua en su organismo; los animales obtienen el agua a partir de la bebida, de los alimentos y del agua metabólica, siendo el contenido de agua presente en los alimentos muy variable (Risso, 2016).

Energía:

La energía calórica que es la cantidad de energía que se encuentra por unidad de alimento se denomina como densidad de energía calórica, los nutrientes que más aportan energía son los hidratos de carbono, proteínas y los lípidos.

Según Risso (2016) se denomina Energía Bruta (EB) y se define como el total de energía química derivada de la combustión completa de los alimentos en una bomba calorimétrica; el calor de combustión de un alimento se puede predecir a partir de análisis químicos utilizando valores estándar para los nutrientes (Risso, 2016).

Otro de los criterios de Risso (2016), la densidad energética es el principal factor que determina la cantidad diaria de alimento ingerido; cuando la densidad energética de una dieta disminuye, los animales reaccionan aumentando la cantidad de alimentos que consumen, logrando así que la ingesta de energía sea relativamente constante (Risso, 2016).

Hidratos de carbono:

Según la investigación realizada por el autor dentro de los principales elementos que componen los hidratos de carbono se encuentran; el carbono, el hidrogeno y el oxígeno y según el grado de polimerización y digestibilidad se pueden clasificar en: absorbibles (monosacáridos), digeribles (disacáridos, ciertos oligosacáridos, polisacáridos no estructurales), fermentables (lactosa, ciertos oligosacáridos, almidón resistente) y no fermentables (celulosa y salvado de trigo) (Risso, 2016).

Los hidratos de carbono cumplen funciones muy importantes en el organismo, así como la glucosa es una fuente de energía para una variedad de tejidos entre los cuales entra el sistema nervioso central, los hidratos de carbono ayudan a la formación de aminoácidos no esenciales y otros compuestos orgánicos ayudando a que el tracto gastrointestinal tenga un adecuado funcionamiento.

Lípidos:

Los triglicéridos son considerados la grasa más importante en una dieta y además según el contenido de ácido graso se puede diferenciar en cada alimento.

Estos ayudan a almacenar energía dentro del organismo y cumplen funciones metabólicas y estructurales como las siguientes:

- Los fosfolípidos y los glucolípidos componen algunas estructuras en la membrana celular y ayudan en el transporte de nutrientes y de metabolitos a través de estas membranas.
- Las lipoproteínas realizan el transporte de las grasas a través del torrente sanguíneo.
- El colesterol es usado por el organismo para formar las sales biliares.
- El ácido araquidónico da inicio a la producción de prostaciclina, prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos.

Los aceites de pescado, por su parte, tienen gran cantidad de ácidos eicosapentaenoico y docosahexaenoico; los requerimientos mínimos de la omega 3 aún no han sido establecidos en perros y gatos y se trabaja con los requerimientos recomendados por la literatura, la demanda de ácidos grasos esenciales se expresa en términos del contenido de ácido linoleico (Risso, 2016).

Proteínas y aminoácidos:

Las proteínas son pequeñas moléculas conformadas por átomos de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, mediante enlaces péptidos forman largas cadenas polipeptídicas siendo las unidades básicas de una proteína.

Dentro de las funciones que cumplen las proteínas están las siguientes:

- Catalizan reacciones metabólicas esenciales del organismo y son fundamentales para la digestión y la asimilación de los nutrientes.
- Son componentes estructurales de pelo, uñas, tendones, ligamentos y cartílagos. El colágeno forma la mayor parte del tejido conjuntivo de todo el cuerpo.
- Las proteínas contráctiles (miosina, actina), intervienen en la regulación de la actividad muscular. Forman numerosas hormonas que controlan mecanismos homeostáticos de los diversos sistemas orgánicos.
- En la sangre, actúan como importantes transportadoras.

Actualmente los animales de compañía dependen del suministro de comida que les proporciona su propietario para poder suplir sus necesidades alimentarias. En las dietas que se les debe de proporcionar a las distintas especies domésticas se encuentran estos seis tipos de nutrientes: agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, minerales y vitaminas. Cada uno de estos nutrientes es de importancia en la dieta de los animales de compañía, esta dieta debe tener un equilibrio entre su etapa

de cachorro y su etapa adulta, aportando los requerimientos nutricionales para su buen desarrollo y así poder brindarle un estado de salud adecuado.

Los hidratos de carbono junto con los lípidos y las proteínas aportan energía en la dieta, uno de los valores que más destaca en una dieta es la forma en la que la energía es metabolizada y usada por el organismo, dependiendo de la demanda que tanto perros como gatos requieran.

Uno de las cosas a tener en cuenta es que los perros y gatos tienen un requerimiento fisiológico de ácidos grasos esenciales como el omega 6 y omega 3, algo que sucede con el gato es la necesidad de aminoácido arginina en su dieta junto con una concentración adecuada de taurina.

Para un proceso metabólico adecuado es necesario cantidades mínimas de tanto de vitaminas y minerales.

Agua:

Uno de los datos más importantes es que los animales jóvenes presentan mayor cantidad de agua en su organismo, o. Los animales obtienen el agua a partir de la bebida, de los alimentos y del agua metabólica, siendo el contenido de agua presente en los alimentos muy variable, los animales obtienen el agua a partir de la bebida, de los alimentos y del agua metabólica, siendo el contenido de agua presente en los alimentos muy variable (Risso, 2016).

La alimentación canina ha evolucionado con el paso de los años desde una dieta básicamente casera hasta el uso cada vez mayor de alimentos balanceados. Sin embargo, para elegir un alimento comercial hay que tener en cuenta aspectos importantes como el contenido de nutrientes, y la digestibilidad y disponibilidad de los mismos (Risso, 2016).

Para determinar la calidad de las proteínas el indicador más importante es la digestibilidad, ya que no todas las proteínas son digeridas, absorbidas o en algunos casos utilizadas en la misma medida; las diferencias en digestibilidad pueden deberse a factores inherentes a la naturaleza de las proteínas alimentarias, a la presencia de componentes no proteicos como la fibra de la dieta, los taninos y los fitatos, con influencia en la digestión como la presencia de factores anti fisiológicos o a las condiciones de elaboración que pueden interferir en los procesos enzimáticos de liberación de los aminoácidos; para poder determinar la digestibilidad proteica se pueden recurrir a diferentes métodos en los cuales se encuentran la digestibilidad in vitro, ya sea verdadera, directa o indirecta y utilizando las enzimas (Malca, Lucas, Arbaiza, Carcelén y San Martín, 2006).

Actualmente, la regulación de la Association of American Feed Control Officials (AAFCO) no permiten que las empresas fabricantes de alimentos adhieran al empaque información cualitativa o cuantitativa acerca de la digestibilidad del mismo; la información de la digestibilidad se puede obtener teniendo comunicación directa con el fabricante, los alimentos más apropiados para las mascotas son aquellos que tengan una digestibilidad igual o superior al 80% en materia seca, ya que un alimento con un 75% o menos de digestibilidad posiblemente sea rechazado por el animal, sin embargo según los autores, la variabilidad en la calidad de la proteína presente en los alimentos comerciales hace que la determinación de su digestibilidad sea de gran importancia (Malca, Lucas, Arbaiza, Carcelén y San Martín, 2006).

Para determinar la calidad de los alimentos que se consumen en humanos es utilizado un método de digestibilidad in vivo en ratas, ya que la fisiología digestiva de la rata es similar a la de un canino; aunque la digestibilidad en ratas presenta algunos inconvenientes como lo es su tiempo de ejecución que tarde alrededor de 9 días, la cantidad de alimento que se puede usar, el costo y manejo que tienen los animales (Malca, Lucas, Arbaiza, Carcelén y San Martín, 2006).

Se evaluaron tres insumos proteicos: torta de soya, harina de carne y harina de pollo, y tres marcas de alimento comercial para perros de origen nacional y extranjero, cada una en su variedad de cachorro y adulto. Como fuente proteica control se utilizó el caseinato de sodio.

Se realizó el análisis químico proximal de los insumos proteicos, alimentos comerciales y dietas experimentales mediante técnicas estandarizadas del Laboratorio de Bioquímica, Nutrición y Alimentación Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Malca, Lucas, Arbaiza, Carcelén y San Martín, 2006).

Digestibilidad in vivo

El estado nutricional de un animal puede ser el factor determinante entre la vida y la muerte, puede incidir en el desarrollo de la personalidad de un individuo y determinar su comportamiento a lo largo de su vida y la de su descendencia, su sistema inmunológico está ligado directamente a la absorción de nutrientes y la capacidad de este para aprovecharla, la nutrición va más allá de ubicar a un paciente en una escala según su edad y condición corporal, la nutrición puede ser la cura a patologías crónicas o agudas, que pueden ser totalmente diferentes entre especies e individuos de la misma raza.

Los perros que han sido sometidos recientemente a una enterectomía por una resección parcial del intestino delgado en un gran porcentaje no pueden ser alimentados vía oral o enteral directamente días seguidos a la cirugía, el objetivo inicial del

estudio según el autor es reportar las ventajas en iniciar la alimentación parenteral en el menor tiempo posible postquirúrgico para acortar el tiempo de hospitalización.

La sintomatología presentada por un paciente que ha sido sometido recientemente a un proceso quirúrgico de extirpación de grandes porciones de intestino suele presentar alteraciones digestivas y dificultades para llevar a cabo la absorción de nutrientes antes y después del procedimiento siendo la diarrea, el vómito y la anorexia los más comunes y que los que contribuyen al mal estado nutricional del paciente.

Según la literatura los requerimientos energéticos en reposos se calculan de acuerdo a la fórmula $70x$ (peso corporal [kg]) $0,75$ sin embargo hay autores que manifiestan que no hay diferencia entre un perro que se encuentre sano y perros severamente enfermos; de igual manera existe un gasto energético que difiere en el uso de carbohidratos y lípidos, un paciente que se encuentre cursando por un cuadro patológico, ocasionara que varíe el requerimiento proteico que puede llevarlo a padecer una caquexia muscular, debido a los bajos efectos de la producción de citosinas, liberación de hormonas y sistemas inmunes débiles e inestabilidad hemodinámica.

El método de alimentación y nutrición parenteral se considera una terapia positiva para proporcionar calorías y nutrientes a los perros que no toleran la nutrición estándar, la vía de administración puede ser en una vena central o periférica, la tasa de mortalidad no está correlacionada a los riesgos o complicaciones tales como la hiperglucemia, lipemia, hiperbilirrubinemia o septicemias, el tiempo para iniciar el soporte parenteral está estipulado iniciarse dentro de las primeras 24 horas después del procedimiento y eso asegura un menor tiempo de hospitalización a comparación a lo que no lo recibieron.

La relación entre los animales de compañía y el hombre a crecido de la mano junto con la evolución en la forma en este último lo ha hecho parte de su núcleo familiar y valora y rescata elementos como su alimentación y los lleva a un nivel superior introduciendo dietas más elaboradas pensando en el bienestar de su mascota.

Las dietas que por definición se consideran naturales tienen directa relación con el lineamiento que proceda en cada país e incluso continente, en los Estados Unidos se deja a mayor libertad el uso de vitaminas y los procesos de producción y por el contrario la norma europea se rige a no rotundo del uso de oligoelementos y mayor exigencia en la transformación de la materia prima.

Según los autores Buff y Carter (2014), dentro de las dietas hay líneas, las llamadas instintivas y las ancestrales; la base de estas dietas es suministrar la alimentación a las mascotas según sus capacidades fisiológicas o sus preferencias y no solo por el hecho de cumplir con la norma de alimentación natural para mascotas (Buff, Carter, 2014).

Las dietas instintivas están determinadas en la alimentación de las mascotas según sus preferencias innatas asumiendo que el animal elegirá los alimentos necesarios para satisfacer sus requerimientos nutricionales y en contraparte las dietas ancestrales tienen como premisa que la alimentación de la mascota sea una réplica de lo que los ancestros evolutivos consumirían siendo esta dieta lo que cubre las necesidades fisiológicas y las capacidades metabólicas de los animales de compañía, independientemente de la línea que se siga estos 2 tipos de alimentación tiene un mayor componente de proteína y menor cantidad de ingredientes altos en carbohidratos por tal razón es probable que las dietas comerciales no es específicas cumplan con los requerimientos de la dieta natural.

En cuanto al funcionamiento fisiológico del aparato digestivo de perros y gatos es fundamental entender los requerimientos nutricionales y la adaptación de las necesidades fisiológicas y metabólicas en pro de la salud de los animales, sin que se evidencie mayor relevancia de la dieta que se maneja; tanto felinos como caninos están en la capacidad de digerir carbohidratos gracias a las enzimas maltasa, sacarosa y lactasa. Los felinos tienen la capacidad de procesar correctamente la glucosa, sacarosa, lactosa y almidón; sin embargo, estos tienen también la capacidad enzimática más baja para la digestión de carbohidratos que otras especies, lo cual es evidente respecto a los casos de trastornos digestivos tales como la diarrea, las flatulencias y la inflamación cuando existe una alta concentración de carbohidratos.

Los alimentos para mascotas se han formulado históricamente en función del contenido de nutrientes, dado que los animales tienen requisitos específicos de nutrientes y no de ingredientes. Sin embargo, en el segmento de alimentos naturales para mascotas, los consumidores y los fabricantes de alimentos para mascotas se centran cada vez más en los ingredientes, especialmente los ingredientes integrales.

Un método de alimentación implementado por varios propietarios con sus mascotas es el brindar dieta cruda, más conocida como BARF.

Según Castañeda (2019), se realizó un estudio en la ciudad de Medellín donde el objetivo era realizar un análisis en diferentes marcas de alimento crudo más conocido como dietas BARF, para identificar los ingredientes de estos para así determinar si estos cumplen con la normatividad tanto de valor nutricional como de salubridad e inocuidad (Castañeda, 2019).

Los componentes de estas dietas son propensos a una fácil contaminación con diferentes agentes bacterianos y fúngicos que podrían tener un potencial patógeno y tóxico no solo para las mascotas si no para quienes lo manipulan. Al ofrecer estos alimentos crudos es un foco de cultivo para el crecimiento de unidades formadoras de colonias de agentes bacterianos y fúngicos.

Es de gran importancia tener presente los componentes que contienen los alimentos que se ofrecen a los caninos ya que son indispensables en el momento en que las mascotas presenten una alteración en su alimentación, para lograr determinar con mayor precisión si se trata de un caso de mala digestibilidad o una mala absorción de los nutrientes; esto con el fin de brindar una correcta alimentación que favorezca al desarrollo y crecimiento de los caninos aportando y supliendo todas las necesidades nutricionales de los mismos.

La mayoría de alimentos secos que se encuentran en el mercado cumplen con las características adecuadas en sus ingredientes garantizando que sean beneficiosos y saludables para las mascotas, siendo así un riesgo, ya que las personas desconocen la calidad, los ingredientes y el valor nutricional que tienen estos alimentos; ocasionando una alimentación que no genere un aporte nutricional adecuado.

La lipasa lingual determina el comienzo de la digestión de los lípidos de la dieta y esta da como resultados ácidos grasos y diacilglicéridos, se presentan unas enzimas como la lipasa pancreática que ayuda a su degradación (Case, 2001).

Según Osorio, Suarez y Uribe (2010), el sobre peso y la obesidad en caninos se van relacionando con una serie de patologías que colocan en riesgo tanto la vida del animal presentando enfermedades como la diabetes, mellitus, el hipotiroidismo, la pancreatitis y la obesidad, esto sin dejar a un lado la relación que se tiene con la raza, la genética, la edad, el medio ambiente y por ultimo el sexo; actualmente se evidencia una hipelipidemia está relacionada con infartos cardiacos y cerebrovasculares (Osorio, Suarez, Uribe, 2010).

El autor Harmon (2007), afirma que la digestibilidad ejerce una medida para decidir la calidad de dieta y de las materias primas utilizadas en ella, los recursos de nutrientes que las constituyen, el alcance que tienen estos en la salud de los animales, su desempeño y las diferentes características de las heces (Harmon, 2007).

Según Adesogan, Calabro y Julliland (1998, 2006) para deducir la digestibilidad de un alimento se deben analizar factores como la especie vegetal o animal a la que pertenece el ingrediente, el procesamiento, la interacción entre los nutrientes, el método analítico, factores ambientales y propios del individuo, al momento de no considerar los factores anteriormente mencionados se puede llegar subvalorar o sobrevalorar el valor nutritivo de un ingrediente y esto generando errores en balancear la dieta (Adesogan, Calabro, Julliland, 1998, 2006).

La digestibilidad aparente según Maynard y Stein (1986,2007) son valores aparentes, o sea, incorporar en las heces los aportes metabólicos y endógenos, células microbiales que no fueron ofrecidos en el alimento; los métodos como “in vivo” que son directos en recolección total de las heces e indirecto cuando estos se usan como indicadores; método como la “in situ” definido como la canulación ideal y por último el método “in vitro” en el cual se utilizan enzimas y técnicas de fermentación (Maynard, Stein, 1986, 2007).

Una buena alimentación proveerá a tu mascota de todos los nutrientes y necesidades energéticas para que su organismo se mantenga saludable. El alimento balanceado es una combinación de productos destinados a satisfacer las necesidades diarias de nutrientes que necesitan las mascotas. Por esta razón se debe conocer el peso (algunas mascotas sufren de obesidad o son propensos al aumento rápido en su peso por lo cual es necesario y recomendable brindar una alimentación balanceada y con unos componentes principales) edad (saber que alimento brindar en las diferentes etapas de crecimiento como lo es en la etapa de cachorro, adulto o geronte) supliendo así las necesidades que requiera cada mascota como por ejemplo tener conocimiento si tiene alguna patología que comprometa su salud y sea necesario brindar una alimentación medicada o especial.

Según Downs (1997) la alimentación balanceada para perros debe estar compuesta por proteínas, agua, carbohidratos, minerales y vitaminas esto llevando un cumplimiento de requerimientos nutricionales de cada animal, esto variando a lo largo de su vida, además de esto cada animal presenta diferentes necesidades en cuanto a la demanda de energía que presente (Downs, 1997).

Según Xenouli & Steiner (2010) los lípidos son un conjunto de moléculas orgánicas, con un número alto en átomos de carbono, con gran abundancia de hidrógeno y bajo en oxígeno; se caracterizan por ser una fuente importante para la reserva de energía en el organismo, también sirven para protegerlo del frío o traumatismos que presenten (Xenouli & Steiner, 2010).

La digestión y absorción de lípidos según Case (2001) la digestión principalmente comienza en la boca donde se mezcla el alimento con la saliva para que este se lubrique y permita su deglución (Case, 2001).

Principales agentes etiológicos de las enfermedades gastrointestinales.

Los helmintos intestinales son agentes patógenos que afectan la salud de animales domésticos y los cuales actúan como huéspedes intermediarios y llegan a afectar al humano.

Muchas poblaciones rurales de Colombia y Perú carecen de unas condiciones sanitarias adecuadas que mitiguen el impacto en cuanto a salud pública se refiere, respecto al estrecho contacto que tiene el ser humano con sus animales de compañía, lo cual constituye un factor de riesgo considerable en cuanto a la transmisión de enfermedades se refiere.

Según los autores Hendrix, Leguía y Quiroz (1999, 2002, 2008), los perros albergan en su sistema digestivo diferentes protozoarios, nematodos y platelmintos (Hendrix, 1999; Leguía, 2002, Quiroz, 2008). Los autores Giraldo, Huerto y Minaya (2005, 2015, 2016), resaltan que los helmintos que afectan con frecuencia a los caninos son *Ancylostoma caninum*, *Trichuris vulpis*, *Strongyloides spp*, *Dipylidium caninum* y *Toxocara canis*, estos ocasionan un deterioro importante en la salud del animal y en otros casos la muerte si no se procede con el tratamiento médico indicado (Giraldo et al., 2005; Huerto et al., 2015; Minaya, 2016).

Las infecciones parasitarias transmitidas por los perros son enfermedades zoonóticas, estas afectan principalmente a la población infantil de baja condición económica con hábitos y condiciones sanitarias precarias. Según Glickman y Schanztz, Acha y Szyfres, Rivarola et al. y Quercia et al. (1981, 2003, 2009, 2015), entre las helmintiasis frecuentes se encuentra la toxocariosis humana, la cual se produce por una ingesta accidental de huevos de *Toxocara canis*, esta causa los síndromes de larva migrante ocular y larva migrante visceral (Glickman y Schanztz, 1981; Acha y Szyfres, 2003; Rivarola et al., 2009; Quercia et al., 2015). Otra enfermedad zoonótica según los autores Heukelbach y Feldmeier, Galarza et al., Feldmeier y Schuster (2008, 2009, 2012), de gran relevancia se debe a la penetración y desplazamiento a través de la piel de larvas de *Ancylostoma braziliensis*, *Uncinaria stenocephala* y *Ancylostoma caninum*, que producen el síndrome de larva migrante cutánea (Heukelbach y Feldmeier, 2008; Galarza et al., 2009; Feldmeier y Schuster, 2012). También como lo reporta Gorman et al., (2006) la infección por *Strongyloides* de origen canino es muy frecuente (Gorman et al., 2006). Otros autores como Molina et al. (2003), reportan como adicional la helmintiasis zoonótica conocida como dipilidiasis, que es causada por la ingesta accidental de pulgas parasitadas con larvas cisticercos de *Dipylidium caninum* (Molina et al., 2003).

Los caninos afectados por una carga parasitaria en su organismo presentan anorexia y excreción de parásitos adultos en el vómito o en las heces. En las infecciones masivas los perros pueden presentar un abdomen inflamado, pelaje en mala condición, diarrea y retardo en el desarrollo. El diagnóstico de helmintiasis se puede realizar por observación microscópica de huevos o larvas, teniendo muestras de materia fecal o también se puede mediante la visualización macroscópica de los helmintos en su forma adulta.

Entre los factores de riesgo más importante tenemos, la poca información que se tiene sobre las parasitosis caninas en distintas regiones del país y sobre el ciclo de vida de diferentes parásitos, al igual que su relación con los hospedadores, y lo que agrava en particular la situación es la cantidad de caninos, niños y adultos que circulan en lugares públicos, como parques; además de la cantidad de agentes etiológicos existentes (heces contaminadas con huevos o larvas de helmintos).

A pesar de que en Colombia no se han realizado muchos estudios acerca de la prevalencia de parásitos intestinales en caninos, en el Huila los autores Penagos et al. (2004), realizaron un trabajo en el cual encontraron prevalencias considerables del parásito *Ancylostoma caninum* con 86,8%, de *Toxocara canis* con 13,6% y de *Trichuris vulpis* con 3%, relacionados con el 37,4% de las muestras positivas para huevos, larvas o quistes de parásitos. En la ciudad de Bogotá se determinó que la prevalencia de dichos helmintos intestinales en caninos recolectados por el centro de zoonosis, mostrando que el parásito hallado con mayor frecuencia en los caninos objetos del estudio fueron los *Ancylostómidos* que variaron entre 50% y 84,8%; *Toxocara canis* mostró su mayor prevalencia principalmente en los cachorros de 0 a 6 meses de edad, con un 23,86%.

Como conclusión se destaca la problemática de salud pública que involucra la prevalencia de parásitos intestinales en caninos no solo en el departamento del Quindío si no en todo el territorio nacional y la afectación de salud que estos representan también para el ser humano si no se establecen planes de vigilancia y control adecuados.

Es claro que estas infecciones producen alteraciones gastrointestinales (vómito, diarrea, malabsorción, anemia e irritación de la mucosa gastrointestinal, entre otros) que provocan una inapetencia considerable y un bajo consumo de alimento, por lo cual se genera una disminución de la condición corporal y se ve afectado el buen estado de salud en general del animal y de esta manera se facilita que este se convierta en un organismo susceptible a adquirir más enfermedades, entre otras razones por tener un sistema inmune debilitado.

Dentro de la gran variedad de agentes patógenos que afectan tanto a los animales de compañía, como al hombre por su estrecha relación y su alto riesgo de ser una patología de origen zoonótico y producir una ETA (Enfermedad de transmisión alimentaria) se identifica el *Campylobacter Spp*.

El *Campylobacter Spp*., es un bacilo Gram negativo, y es uno de los causantes principales de las infecciones zoonóticas entéricas alrededor del mundo y está considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como el agente patógeno

con mayor incidencia de diarrea en el ser humano en países desarrollados, y en segundo y tercero en países en vía de desarrollo. Por otro lado, *Campylobacter coli* es la segunda especie más reportada, implicada en casos de infección alimentaria también. Dentro de las diversas preocupaciones que existe con respecto a las especies que son tolerantes de *Campylobacter* existe el abuso de antibióticos en animales, especialmente en aves de corral que son destinadas al consumo humano generando así resistencia a los antibióticos sobre fluoroquinolonas, macrólidos, tetraciclinas, entre otros. Dicha resistencia puede transmitirse por vía alimentaria, siendo este un problema de salud pública. La revisión se realizó para describir y analizar a el *Campylobacter* spp. Como agente patógeno y su resistencia a los antibióticos, y dentro de los objetivos específicos la descripción patogénica y su correlación como patógeno presente en los alimentos.

Campylobacter spp. Constituye un grupo de alta importancia perteneciente a la mucosa intestinal y a las bacterias patógenas en humanos y animales, en estos últimos generalmente en animales de corral, las cuales no parecen causar enfermedades, pero en los humanos están vinculadas al desarrollo de patologías. Se puede decir que dentro de las características del *Campylobacter* spp., es que corresponde a pequeños bacilos no formadores de esporas, cuyas dimensiones son 0,2-0,8 μm x 0,5-5 μm , con formas que pueden variar entre espirales, varilla y/o curvas o se pueden asimilar a las alas de una gaviota, según la especie. Debido a que tienen flagelos polares tienen movilidad lo que puede ayudar a la patogenicidad de la bacteria, gracias a la capacidad de adherencia e invasión a la célula eucariota y la producción de citotoxinas.

La fisiopatología de *Campylobacter* spp., se caracteriza por invadir a la mucosa intestinal, llegando al epitelio del intestino delgado y el colon, generando una enterocolitis inespecífica, produciendo una atrofia y degeneración glandular, pérdida de la producción de moco y abscesos en las criptas intestinales y úlceras en la mucosa del epitelio.

Según los autores Mardones y López (2017), la mayoría de los casos reportados por *Campylobacter* se deben a especies tolerantes generalmente *C. coli*, *C. jejuni*, *C. coli* y *C. lari*, da su capacidad de crecer a 42° C, así que están en virtud de invadir animales de sangre caliente, humanos y causar enfermedad causando cuadros clínicos muy similares entre especies, independiente de su reservorio.

También se hace referencia que en comparación a la *Salmonella* el *Campylobacter* no puede vivir fuera de un hospedador de sangre caliente como consecuencia a la ausencia de un ambiente microaerófilo y a las temperaturas poco adecuadas para su reproducción. Por otro lado, también se habla de *Campylobacter* como agente patógeno en la industria de alimentos de origen animal que pueden estar correlacionados de igual manera destinados para el consumo animal.

El microbiota intestinal y la carne proveniente de los pollos de corral son unos de los principales reservorios y fuente de infección del *Campylobacter* en el hombre y suele ocurrir por hábitos tales como la coprofagia, contaminación cruzada, agua contaminada por heces y el contacto fecal oral entre individuos aun sin presentar sintomatología y pasando de largo en las inspecciones sanitarias. Siendo un foco de infección en las plantas de beneficio, donde el microorganismo pasa por los intestinos directamente a los músculos y en el proceso de evisceración se produce la contaminación de la carne y esto aumenta la incidencia al ser un producto de alta comercialización. El bovino también es considerado reservorio del *Campylobacter* ya que su carne también es susceptible a la contaminación por este patógeno. Es por que la aplicación de las buenas prácticas de higiene en la industria de alimentos es de vital importancia para evitar el contagio y la contaminación por el *Campylobacter*.

Las mutaciones en las diferentes cepas de agentes altamente patógenos son consecuencia de incorrecta administración en las dosis de los antibióticos y la resistencia que se genera al mismo y la constante evolución del *Campylobacter* al ser un agente zoonótico, la resistencia al antibiótico se desarrolla en el intestino del animal que sirve como reservorio para al agente especialmente en aquellas que ha estado expuestas constantemente al antibiótico, y dichas cepas son capaces de migrar fácilmente por el ambiente, como en las plantas de beneficio, plantas de tratamiento de agua de desechos humanos y animal, de igual manera se puede transmitir fácilmente entre especies, aves de corral, aves domésticas, animales de compañía y el ser humano.

Por eso los autores Mardones y López (2017), hacen referencia a la relevancia del correcto abordaje que se debe hacer a este tipo de problemática y cómo crear la conciencia en la correcta administración del tratamiento con antibióticos en animales con un diagnóstico confirmado y casos extremos de *Campylobacteriosis*, sistemas inmunológicos débiles y sintomatología como diarrea sanguinolenta, fiebre (Mardones y López 2017). La restricción en la venta de antibióticos sin fórmula médica también es un factor que incide en la resistencia al medicamento y en algunos países europeos se tiene control absoluto de este tipo de práctica más sin embargo el paso de animales de continente a continente puede aumentar el riesgo de contaminación.

Como resultado de esta revisión se logró identificar la existencia de 25 especies bacterianas de *Campylobacter*, las más comunes son las transmitidas por alimentos como el pollo y la carne que son consumidas por el hombre y por animales. La resistencia de *Campylobacter* al antibiótico de primera generación se ha generado por el uso indiscriminado del antibiótico, por tal motivo la eficacia del antibiótico dependerá en gran parte de las buenas prácticas en el momento para suministrar correctamente el producto.

Sustancias y compuestos empleados en la nutrición animal.

Según lo indicado por Blaszczyk (2013), los antioxidantes son sustancias que detienen la peroxidación de los lípidos y así mismo preservar la frescura de productos que puedan sufrir oxidación (Blaszczyk, 2013). Sin embargo, en la literatura afirman que existen antioxidantes de tipo natural y sintético; dentro de los naturales se encuentran los tocoferoles, el ácido ascórbico y el extracto de romero; mientras que en los sintéticos se encuentran el butil hidroxitolueno, el butilhidroxianisol y el etoxiquin; siendo estos los más frecuentes en la elaboración de alimentos para caninos.

El estrés oxidativo según Soffler (2007), es la lesión celular y el cambio patológico que sufren estos antioxidantes cuando existe un desequilibrio que favorece más a los oxidantes que a los antioxidantes, todo esto dentro de un organismo de un ser vivo (Soffler, 2007). Como lo mencionan los autores Baskin, Milgram y Pan (2000, 2002, 2018), se ha demostrado que el incluir antioxidantes en la dieta de los perros contribuye a tener efectos benéficos para la salud de los animales, ya que de esta manera se reduce el estrés oxidativo (Baskin, 2000; Milgram, 2002; Pan, 2018).

Por otro lado, Zapata (2014), señala que los polifenoles presentes en las frutas y hortalizas tienen una actividad antioxidante mayor que la que se puede hallar en las vitaminas C y E y a su vez juegan un papel importante en cuanto a la prevención de enfermedades de tipo crónico (Zapata, 2014).

La presencia de antioxidantes en los alimentos contribuye a la reducción de los efectos nocivos de las especies reactivas de oxígeno (EROS) y nitrógeno (ERNS). Los polifenoles son un grupo de sustancias con gran actividad antioxidante y son fundamentales en la prevención de las enfermedades.

El objetivo de esta investigación fue evaluar la relación entre la composición, la capacidad antioxidante y el contenido de polifenoles concentrados para perros de diferentes clases comerciales. Para esto se tomaron 19 alimentos para perros de tipo popular, económico, premium y super premium. Por medio de un análisis bromatológico se evaluó la composición de cada alimento. Se midió la capacidad antioxidante total y el contenido fenólico total. Los concentrados de los segmentos premium y super premium presentaron mayores cantidades de proteína cruda y grasa, y menores cantidades de fibra cruda, cenizas, calcio y fósforo en comparación con los concentrados de tipo popular y económico. Se concluye que la segmentación comercial de los concentrados para perros no está reflejada en su aporte antioxidante y que un mayor contenido de fibra cruda, propio de concentrados de los segmentos popular y económico, está asociado positivamente con el contenido de fenoles.

Otras sustancias implicadas en la nutrición animal como los poli péptidos linforeticulares que son sustancias proteicas de origen porcino, demuestran un aporte de inmunidad y propiedades metabólicas amplias para el normal funcionamiento celular en el organismo de los animales. Los polipéptidos linforeticulares provienen de tejidos del bazo y el hígado que estimulan la producción de inmunoglobulinas. Según los autores Van't Veen, Ruyter, Mouton y Mejía (1996, 2010), el bazo cumple la función de diferenciación celular y el hígado es el órgano donde se producen las reacciones de fase aguda y síntesis de proteínas plasmáticas (van't Veen, Ruyter, Mouton et al., 1996; Mejía, 2010). Van't Veen (1996), resalta que el uso de estos compuestos genera en los pacientes inmunoreacciones dependientes de las células T, este aumento protege al huésped reconociendo y eliminando del organismo las células diana infectadas (van't Veen et al., 1996).

Como lo describen los autores Martín et al., Duffy et al., Savigny et al., Bragg, Duffy y DeCecco et al. (2002, 2010, 2010, 2012) varios estudios demuestran que los tratamientos complementarios incrementan las defensas para el caso de las enfermedades virales en cuanto a animales de compañía se refiere (Martín et al., 2002, Duffy et al., 2010, Savigny et al., 2010, Bragg, Duffy, DeCecco et al., 2012). Como una muestra de ello según indica Bragg et al. (2012), la administración de concentrados de IgG canina liofilizada en caninos con parvovirus disminuye significativamente la duración del tratamiento intrahospitalario de los pacientes (Bragg et al., 2012). Según Mejía (2014), la función principal de las moléculas de los polipéptidos linforeticulares, actúan modificando la respuesta biológica, es decir, actúa neutralizando, impidiendo y modulando los procesos mórbidos y también aportando los elementos necesarios para la regeneración celular (Mejía, 2014). Según los autores Diez, Earle et al., Huber et al., Swanson y Zentek (1998, 1994, 2001, 1996), las semillas de plantas, en particular las oleaginosas, toman una gran relevancia en cuanto a la elaboración de alimentos para caninos (Diez 1998, Earle et al., 1998, Huber et al., 1994, Swanson 2001, Zentek 1996). De esta manera, la utilización de pasta de nabo como nutriente de monogástricos es cada día más utilizado por su economía y su densidad de nutrientes.

Para el estudio del artículo "Impacto del uso de fitasa en raciones a base de pasta de nabo en la digestibilidad de caninos" se usaron 8 perros de raza Pastor Alemán de un peso promedio de 27 kg y de edad 2 a 3 años. Los cuales sirvieron para evaluar cuatro niveles de fitasa (0, 250, 500 y 1,000 U/kg de alimento) sobre consumo y digestibilidad de raciones. El alimento fue paletizado comercialmente y la fue enzima agregada al momento de alimentar a los caninos. El consumo del alimento disminuye con la adición de la enzima ($P < 0.05$), en un promedio de 722 g./día. Por otro lado, el nivel de glucosa en sangre (mg/dL) disminuyó ($P < 0.05$) en todos los niveles. Sin embargo, la digestibilidad de la MS aumentó ($P < 0.05$) en todos los niveles de adición de la enzima, conservando un promedio de 83.25%. En conclusión, la adición de fitasas a raciones de

caninos aumenta la utilización digestiva de los nutrientes. Esto debido a que la fitasa no es secretada en el tracto gastrointestinal del perro, limitando así el aprovechamiento de los compuestos secuestrados por el fitato según Diez e Igbasan et al. (1998, 2000), por lo que su uso en el alimento a base de semillas como la de nabo deberá mejorar la disponibilidad de los nutrientes. (Diez 1998, Igbasan et al., 2000).

Dermatitis y reacciones adversas a los alimentos.

Los animales de compañía pueden presentar dermatitis causadas entre otras razones por reacciones adversas a los alimentos, por cualquier sustancia incluida en la dieta de los animales; estas pueden ser de dos tipos, alergias cuando existe un mecanismo inmunomediado e intolerancias cuando el mecanismo no es inmunomediado.

En perros las dermatitis son de presentación muy frecuente y la prevalencia de estas debido a reacciones adversas a los alimentos se estiman en un 7,6%; en gatos los estudios indican una prevalencia de 18%.

Cave y Marks (2004), refieren que por la aparición de nuevos alérgenos producto de los procesos a los cuales son sometidos los alimentos comerciales, esto repercute directamente en los fracasos observados cuando se cambian las dietas de los animales y esta pasa a ser a base de proteínas hidrolizadas (Cave, 2004; Marks, 2004).

Los alérgenos son productos básicos de la dieta comercial en animales de compañía. Entre los alimentos más frecuentes que provocan reacción adversa está la carne de vacuno (36%), los lácteos (28%), el trigo (15%), el huevo y el pollo (10%), el cordero (7%), la soja (6%) y el cerdo (4%), destacando también que puede haber casos de alergias a múltiples componentes de la dieta.

Se destacan como síntomas asociados a alergias alimentarias el prurito que puede responder o no al uso de corticoides, signos gastrointestinales como diarrea o vómito. Así también es usual la presentación de dermatitis secundarias como dermatitis por *Malassezia*, foliculitis bacteriana, seborrea y otitis externa.

El diagnóstico de las alergias a alimentos o reacciones adversas se hace a partir de la alimentación del paciente con una dieta de eliminación, que consiste en manejar una única fuente proteica a la cual el animal no haya sido expuesto previamente, el diagnóstico se confirma cuando el animal muestra mejoría y una respuesta positiva frente a la nueva dieta y cuando es sometido a la dieta antigua recae en la misma sintomatología; esta dieta se maneja habitualmente en un tiempo de 6 a 8 semanas y se puede utilizar tanto dieta comercial a base de proteína hidrolizada como alimentación casera, esta última tiene como ventaja que no va a incluir ningún tipo de aditivos, pero no se recomienda su uso en animales jóvenes debido a que no están equilibradas.

Según González y Domínguez (2016), las patologías dermatológicas De origen nutricional en muchas ocasiones ocurren por qué el organismo del animal no metaboliza los nutrientes que ofrece su alimentación, la dieta y tipo de alimentación puede variar ya que existen animales los cuales no toleran ciertos ingredientes y es ahí donde se presentan las alteraciones como lo es el prurito, alopecia, seborrea, hiperqueratosis (González, Domínguez, 2016).

A Continuación, se presentarán los diferentes problemas dermatológicos asociados con la nutrición:

Dermatosis Nutricional:

Según González - Domínguez MS (2016) los alimentos deben ser elaborados por personal que tenga el completo conocimiento de cada uno de los ingredientes para así proporcionar y brindar una adecuada alimentación y nutrición sin sobrepasar los valores necesarios para cada tipo de animal, en la siguiente tabla podrá evidenciar los componentes de los alimentos y como cada uno de estos pueden favorecer la piel. (González, Domínguez, 2016).

Tabla 1. Nutrientes de importancia para la adecuada función de la piel.

<i>Nutriente</i>	<i>Función</i>
Zinc	Componente integral de varias metaloenzimas, como un cofactor para ARN y ADN polimerasas, de particular importancia en las células de la epidermis que se dividen rápidamente. Esencial para la biosíntesis de ácidos grasos, participa tanto en el sistema inmune como en procesos inflamatorios y está implicado en el metabolismo de la vitamina A.
Vitamina A	Actúa en la diferenciación de los queratinocitos y la subsiguiente formación de la capa córnea.
Complejo B	Importante en procesos de queratinización, indispensable para el metabolismo de los ácidos grasos esenciales, aumentan la concentración de ceramidas y de ácidos grasos libres en la capa córnea.
Vitamina D	Se produce en la piel y su función está relacionada con la proliferación y diferenciación de los queratinocitos.
Vitamina E	Antioxidante natural, que mantiene la estabilidad de las membranas celulares. Permite disminuir la oxidación de los ácidos grasos.
Ácidos Grasos Esenciales	Importantes para la absorción de las vitaminas solubles en grasa, para el crecimiento, la reproducción y la prevención de lesiones cutáneas; estabilidad de membranas celulares.
Proteínas	Entre El 30 y el 35% de las necesidades diarias de proteínas se utilizan en el mantenimiento y la renovación de la piel; su carencia manifiesta seborrea, alteraciones de la pigmentación, mala cicatrización y un pelo sin brillo y quebradizo. Los aminoácidos azufrados metionina y cisteína son básicos para la síntesis de queratina.

Fuente: Pibot P et al., Hensel P, Miller WH.

Reacción adversa al alimento:

Según González - Domínguez MS (2016) Estas patologías se generan cuando el animal tiene sensibilidad o intolerancia a cualquiera de los ingredientes brindados por el propietario. Una de las principales características causantes de estos problemas es el sistema inmune del intestino en su capacidad de elegir y distinguir entre lo propio y lo extraño.

Los alimentos más comunes que pueden alterar y provocar estas patologías son carne de res, productos lácteos, trigo, cordero, soja, pescado y algunos aditivos.

Existen tres tipos de dietas las cuales son: dietas caseras, dietas de proteínas nuevas y dietas de proteína hidrolizada. Las dietas caseras se consideran como las mejores ya que no contienen aditivos ni subproductos.

Pero tienen sus falencias dependiendo a la dedicación y medida que tenga la persona al prepararlo y brindarle al animal.

Uno de los principales síntomas es el prurito excesivo en zonas como cara, oídos, patas, axilas e ingle (González, Domínguez, 2016).

Dermatosis sensible al zinc:

Según González - Domínguez MS (2016) El zinc es un mineral muy importante que ayuda al mantenimiento de una capa y una piel saludable. En la mayoría de casos que se tienen de dermatosis sensible al zinc tenemos a los perros de razas nórdicas vienen siendo los más afectados; esta patología se presenta de dos tipos: El tipo I la cual se considera hereditaria donde se disminuye la capacidad de absorción del zinc por parte del intestino. El tipo II se presenta comúnmente en cachorros de razas que tengan un crecimiento rápido, se presentan lesiones en la piel como eritemas seguidos por alopecia y formación de costras alrededor de ojos, boca y oídos.

Hiperqueratosis también se puede presentar en zonas como ano, vulva, pene, prepucio y en los pulpejos. (González, Domínguez, 2016).

Dermatosis sensible a vitamina A y deficiencia de vitamina A:

Según González - Domínguez MS (2016) Cuando se le brinda al animal una suplementación excesiva de esta vitamina se ve asociado a diversas patologías como lo es, mala calidad del pelo, alopecia, seborrea, formación de costras y tapones foliculares (González, Domínguez, 2016).

Es común verlo en razas como los Cocker spaniel, labrador y schnauzer siendo esta una patología hereditaria, las principales lesiones se presentan en el tórax, para lograr identificar esta patología se realiza un raspado de piel el cual se combina con suplementación de vitamina A.

Deficiencias de vitamina B: Las lesiones de piel generadas por esta deficiencia generan alopecia, seborrea escamosa y seca en cara y ojos donde puede generar la formación de costras, como tratamiento se utiliza suplementación oral con levadura de cerveza.

Deficiencias de vitamina E: La vitamina E es un antioxidante natural que junto con el selenio es vital para mantener la estabilidad de membranas celulares que son fuente principal del metabolismo lipídico.

Deficiencia en ácidos grasos: Según González y Domínguez (2016), estos ácidos se dividen en saturados e insaturados, los perros y gatos son incapaces de sintetizar el ácido linoleico, por esta razón se deben suplir con una buena fuente dietética, esta deficiencia puede presentarse por que el animal tenga una mala absorción intestinal, enfermedad pancreática y enfermedad hepática crónica. Con el tiempo los signos clínicos que se pueden apreciar son: Descamaciones, pérdida de brillo en el pelo, seborrea y con el paso del tiempo la piel se vuelve más grasa y espesa, estos signos se presentan luego de 2-3 meses de estar presentando la deficiencia.

Como tratamiento para esta deficiencia es indispensable el suministro de aceites vegetales como lo es el aceite de girasol (González, Domínguez, 2016).

Deficiencia de proteína: Según González - Domínguez MS (2016) pelo se compone de 95% de proteína por lo tanto la fuente de proteína que consume el animal debe ser suficiente para suplir todos sus requerimientos, de lo contrario el animal inicia con manifestaciones cutáneas como cabello quebradizo, despigmentado crecimiento tardío, descamación excesiva, piel fina, poco elástica e hiperpigmentada.

Esta deficiencia es común en animales jóvenes en crecimiento y hembras preñadas o en proceso de lactancia, como tratamiento se ofrece corrección de la dieta implementando proteínas de alta digestibilidad como lo es la carne, huevos y leche (González, Domínguez, 2016).

Intoxicación por plantas en caninos y felinos.

A pesar de tener una apariencia inofensiva, existen muchas plantas en los parques y en las casas que resultan ser muy tóxicas para los caninos y felinos; sin embargo, es muy poco común evidenciar este tipo de intoxicaciones en felinos, ya que ellos son mucho más selectivos al momento de ingerir cualquier alimento; esto se da debido a los colores vivos y olores llamativos de las plantas; dentro de las más comunes están la *Brunfelsia australis*, el Cannabis y la *Brugmansia arbórea* (Solanaceae).

En la literatura se puede observar que Zeinsteger, Palacios, Barberón, Zufriategui y Pernazza Lovey (2006), las intoxicaciones en felinos se ocasionan con menor frecuencia debido a que los cachorros de los felinos son, en general, más selectivos con respecto a la comida y los objetos que utilizan para sus juegos; sin embargo cabe resaltar que los animales adultos pueden masticar o incluso comer diversos objetos y alimentos debido al aburrimiento e incluso por cambios abruptos en su entorno;

Las intoxicaciones ocasionadas por plantas son bastante comunes, usualmente con mayor frecuencia en animales de producción, aunque también pueden presentarse y ser un problema para los animales de compañía o mascotas en general; algunas plantas ornamentales se pueden considerar peligrosas para la salud de caninos y felinos cuando son mordidas o ingeridas; en la mayoría de los casos las fito-intoxicaciones no son diagnosticadas correctamente (Zeinsteger, P.; Palacios, A.; Barberón, J.; Zufriategui, L.; Pernazza Lovey, F. 2006).

Mientras que Sosa, Ingold, Delucchi y García (2017), afirman que la toxicidad de cada planta es debido a factores como; la especie, la parte y la cantidad que sea ingerida (hojas, flores, semillas o raíces), así mismo eso es el determinante de los signos clínicos y la gravedad de los mismos en el paciente (Sosa, Ingold, Delucchi, García, C. 2017).

En el entorno natural de los animales de compañía, es muy común que tengan acceso a diferentes tipos y clases de plantas, tanto ornamentales, como de consumo humano, como lo es el caso del Cannabis, está accesibilidad sumada al poco conocimiento de los propietarios acerca de la toxicidad y el daño que pueden ocasionar dichas plantas a sus mascotas; generan que los casos clínicos de intoxicación sean aún más frecuentes.

En el caso del Cannabis, Mondino, Sosa, Zeinsteger, García y Santos (2019), indican que el Cannabis es una de las plantas más consumidas a nivel mundial; debido a que en varios países se ha regulado legalmente la venta y consumo de Cannabis

tanto para el uso recreativo como medicinal; ya que se tiene un fácil acceso a productos tanto medicinales como a las flores de Cannabis, es común que se evidencie un gran aumento de la exposición accidental de los animales de compañía a estos productos (Mondino, Sosa, Zeinsteger, García y Santos. 2019).

Adicionalmente y teniendo en cuenta la gran variedad de plantas que pueden ocasionar una toxicidad en el animal, Sosa, Ingold, Delucchi y García (2017), indican que el género *Brugmansia*, *Datura* e *Hyoscyamus*, están compuestas con un contenido de alcaloides del tropano como hiosciamina, atropina y escopolamina; este tipo de alcaloides antagonizan la funcionalidad de los receptores colinérgicos muscarínicos y de la acetilcolina (Sosa, Ingold, Delucchi, García, C. 2017).

El Cannabis se puede encontrar en diferentes presentaciones; siendo los cigarrillos o pipas para el fumado la principal fuente de consumo con fines recreativos. Indican Mondino, Sosa, Zeinsteger, García y Santos (2019), que el contenido de THC que se utiliza con ese fin en el Cannabis puede variar según las diferentes variedades en la planta según el modo en que lo cultiven, los cuales se evidencian aproximadamente desde un 0,4% a un 20%; también se encuentra en forma de resina de Cannabis la cual es colectada de las flores de la planta, más conocida como “Hashish”, de igual manera aceites de Hash en los cuales el nivel de THC es bastante concentrado y puede alcanzar un 20% o más; en la actualidad su uso por vía inhalatoria es cada vez más común como en la cocina Cannabica por medio de la cual se elaboran diferentes platillos como brownies, galletas, bebidas, entre otros (Mondino, Sosa, Zeinsteger, García y Santos. 2019).

Sin embargo, gracias a la evolución clínica que se ha logrado con el pasar del tiempo en general es favorable, cuando se tienen signos moderados y controlables con un tratamiento sintomático. Por otro lado, algunas plantas se componen por principios activos altamente tóxicos que ponen en peligro la vida del paciente en los que se puede tener un desenlace fatal sin un tratamiento adecuado.

Las bayas y las semillas pueden ser consideradas las partes más tóxicas debido a su elevada concentración de alcaloides tropánicos, aunque todas las partes de la planta pueden resultar tóxicas. Los alcaloides tropánicos pueden generar una intoxicación similar a la que se ocasiona por dosis elevadas de atropina y los signos clínicos que la caracterizan pueden incluir irritación oro-nasal, salivación, disfagia, emesis, diarrea fétida o hemorrágica, taquicardia, poliuria, ansiedad, depresión, ataxia e inclusive convulsiones, entre otros.

A pesar de no ser tan comunes se han presentado diferentes intoxicaciones por setas hepatotóxicas no muy conocidas; en la investigación Álvarez, Viguera, Torrente (2017) indica que, entre las setas hepatotóxicas se encuentran las del género *Lepiota brunneoincarnata*, la cual contiene una toxina potencialmente mortal, llamada toxina (α -amanitina), adicionalmente el consumo de las setas del género *Amanita* generan complicaciones debido a la intoxicación por consumo de las mismas (Álvarez, Viguera, Torrente 2017).

Teniendo en cuenta lo poco común que son este tipo de intoxicaciones por setas tienden a ser mortales, este tipo de intoxicaciones generan sintomatología que se asocia al síndrome faloidiano el cual y según la investigación de Álvarez, Viguera, Torrente (2017) se divide en cuatro fases, la primera fase se genera entre las primeras 6 a 12 horas en las que el tóxico fue consumido y se caracteriza por no generar ningún síntoma clínico, en la segunda fase que se deriva de las 6 a 24 horas post- ingestión, se evidencian síntomas inespecíficos de tipo gastrointestinal como emesis, dolor abdominal, diarrea y anorexia; en esta fase se puede dar una falsa mejoría en el paciente entre las 12 a 24 horas después de ingerir el tóxico; la tercera fase es visible la afectación orgánica, generando que sea necesario el control minucioso de la función tanto renal como hepática; la cuarta y última fase se da entre las 36 a 48 horas posteriores al consumo del tóxico y se caracteriza principalmente por una falla hepática súbita, que puede desencadenar trastornos hemostáticos, encefalopatía hepática, hipercoagulabilidad e insuficiencia renal (Álvarez, Viguera, Torrente 2017).

Signos clínicos de la intoxicación

Se debe tener presente que los efectos y signos clínicos varían según la dosis ingerida, el tiempo y la vía por la cual se administró o ingirió el producto. Los signos clínicos más comunes son neurológicos y los que se evidencian con mayor frecuencia son la depresión y la excitación del sensorio. En caninos es común evidenciar la depresión del sensorio, incoordinación y ataxia; también es común evidenciar salivación, hiperestesia, midriasis e incontinencia urinaria.

En el caso de las intoxicaciones por Cannabis los signos que ocasionan en la mayoría de los casos anomalías a nivel cardiovascular; dependiendo de la dosis, en el caso de dosis bajas se puede observar una taquicardia sinusal, en el caso de evidenciarse dosis muy altas los signos más relevantes son la hipotensión y bradicardia.

Las intoxicaciones por setas fitotóxicas usualmente generan síntomas como dolor abdominal, anorexia, daño hepático y en el peor de los casos alteraciones de hipercoagulabilidad, insuficiencia renal y encefalopatía hepática.

Es común evidenciar en la mayoría de los casos de intoxicación por plantas, signos gastrointestinales como emesis, ingesta compulsiva de alimentos, polidipsia y diarrea.

Diagnóstico

En este tipo de intoxicaciones es vital importancia tener una comunicación asertiva con el propietario ya que la anamnesis se vuelve de algún modo la parte más importante para lograr llegar a un diagnóstico final y en el caso de las intoxicaciones por Cannabis los propietarios se pueden ver reacios a indicar que sus mascotas pudieron haber tenido acceso a la planta y consumirla; es por eso que se debe brindar la confianza y seguridad, explicándole la importancia de poder llegar a un diagnóstico acertado para así poder brindarle la mejor atención al paciente estableciendo un pronóstico y brindando un tratamiento adecuado.

En el caso de la *Brunfelsia australis*, para llegar al diagnóstico acertado se realiza el análisis de las muestras biológicas que se toman, adicionalmente Zeinsteger, Palacios, Barberón, Zufriategui y Pernazza Lovey (2006), mencionan que puede realizarse el diagnóstico mediante la presencia del material vegetal de la planta en el tracto gastrointestinal, materia fecal y por medio de las muestras que se colectan por emesis (Zeinsteger, Palacios, Barberón, Zufriategui, Pernazza Lovey, F. 2006).

Actualmente existen diferentes técnicas para la detección de THC en matrices biológicas; estas son utilizadas en medicina humana y aunque brindan un resultado rápido no están validadas para su uso en animales de compañía; por lo cual se corre el riesgo de tener resultados falsos negativos.

Algunas de las pruebas más comunes son:

- La inmunocromatográfica.
- Técnica ELISA, como método de screening en saliva, suero, sangre entera y orina.
- La espectrometría está acoplada a la cromatografía de gases y la cromatografía líquida.

Si no se cuenta con la posibilidad de realizar alguna de las pruebas anteriormente nombradas, si se tiene a disposición el material vegetal bien sea por emesis o por un lavado gástrico, para así poder realizar el reconocimiento macroscópico de las estructuras típicas de la planta, mediante una lupa binocular, también someter las muestras de emesis o del lavado gástrico se pueden someter a una prueba fitoquímica rápida de tipo cualitativo, o test de Duquenois-Levine el cual identifica la presencia de Cannabis en algunos productos.

Dentro de las pruebas diagnósticas más comunes y las que más se utilizan para poder diagnosticar una intoxicación por fitotóxicos, son las biometrías hemáticas completas, químicas sanguíneas y ecografías, en las que según el tiempo de consumo del tóxico se van a evidenciar cambios en los resultados analíticos; sin embargo, se deben tener presentes los diferentes diagnósticos presuntivos que se pueden obtener de los resultados obtenidos.

En conclusión, las intoxicaciones por plantas normalmente tienen un pronóstico favorable, a pesar de tener signos clínicos que pueden llegar a ser severos, la mortalidad por este tipo de intoxicación es muy baja o casi nula; siempre y cuando se le brinde al paciente una atención primaria adecuada.

POSIBLES TRATAMIENTOS

Las alergias son una reacción de unos patógenos llamados alérgenos, esta se presenta como una hipersensibilidad generada como respuesta del sistema inmune el cual genera el aumento en la producción de inmunoglobulina E (IgE), anticuerpos que se encargan de la liberación de la histamina, que es la que genera la aparición de síntomas como el prurito y signos respiratorios; también es común evidenciar signos como costras, heridas, escamas, pústulas, erupciones de granos, dificultades respiratorias y asmáticas, entre otros.

Por este motivo se cuenta con diferentes tratamientos, inicialmente se hablará de la homeopatía; en la revisión Ander Bidarte Iturri (2009) indica que cualquier alergia que se trate con homeopatía, deben contener histamina 15 CH o *Poumon histaminum* 15 CH, dependiendo de las manifestaciones respiratorias y cutáneas (Ander Bidarte Iturri, 2009).

Según un estudio realizado por Ander Bidarte Iturri (2009), los alérgenos más comunes en animales de compañía son:

- Polen.
- Pienso.
- Dermatofagoides.
- Picaduras de insectos.
- Hongos.
- Parásitos intestinales.
- Con menor frecuencia el algodón y algunas fibras textiles.
- Productos cárnicos como pollo o carne de vaca.

Los síntomas más comunes y que ayudan a que se diagnostique una posible alergia por dermatitis es la localización de las manifestaciones es decir, signos que pueden responder a picaduras eritematosas, que se localizan en el vientre, en la zona

dorso lumbar por pulicosis y en la cara interna de los miembros posteriores; Prurito generalizado sin ningún tipo de lesión o con lesiones muy escasas, los cuales corresponden normalmente a la dermatitis atópica y por los síntomas causados por los dermatofagoides (Ander Bidarte Iturri, 2009).

En conclusión, la homeopatía ofrece la posibilidad de controlar las alergias de una manera más óptima que la medicina alopática, no se cuenta actualmente con pruebas diagnósticas exactas para cada tipo de alergia, sin embargo; se aplican diferentes alérgenos y según la reacción bien sea positiva o negativa, se establece un diagnóstico y el tratamiento a seguir. Una vez se identifica el alérgeno, este se debe tratar durante dos meses aproximadamente con resultados positivos, para posterior a este poder realizar la desensibilización la cual se realiza en épocas contrarias a la presentación del alérgeno; si el paciente ha sido tratado anteriormente con corticoides, es de vital importancia realizar la desintoxicación del cuerpo para eliminar dicho corticoides del organismo.

Según Catão *et al.* (2015) es originario del hemisferio norte el arándano (*Vaccinium Macrocarpon aiton*) se conoce por sus múltiples beneficios terapéuticos y profilácticos, con sustento en la evidencia científica sobre la capacidad de este fruto en la prevención y asistencia en el tratamiento de las patologías de las vías urinarias bajas (LUTD) en humanos, se ha evidenciado la investigación de dichos efectos positivos en animales suplementados dietéticamente con el arándano; dentro de sus componentes se encuentran antocianinas, proantocianidinas tipo A, catequinas y ácidos orgánicos (ácido cítrico, málico, química, benzoico y glucurónico) (Raz y col., 2004). Las antocianidinas pueden influir sobre algunas bacterias, como *Escherichia coli*, rompiendo la membrana citoplasmática e inhibiendo la actividad enzimática (Gondi et al., 2011).

La evaluación y ejecución de cuatros experimentos en perros son la base y el objetivo del presente trabajo, la incidencia del arándano en los parámetros sanguíneos y urinarios en los caninos, la digestibilidad de los nutrientes, la palatabilidad y la influencia de este en las fimbrias de *E. coli*.

Para el desarrollo de la investigación fue necesario la participación de 26 perros de raza Beagle los cuales se distribuyeron de la siguiente manera; experimento 1 y 2, 10 perros los cuales fueron alimentados con dietas cuya composición era de un 0% o 0.4% de arándanos por un periodo de 30 días, por su lado el experimento 3 realizó la comparación de las dietas que en su composición 0% y 0.4% de arándano con 16 perros adultos, no se evidenciaron diferencias estadísticas para los parámetros sanguíneos que se evaluaron; los perros a los cuales se les ofreció arándanos en sus dietas dieron como resultado una tonalidad y apariencia de la orina más clara, a comparación con aquellos a los que no se les ofreció como suplementación dietaria. La dieta con adición de arándano desarrolló una mayor digestibilidad tanto a la materia seca, como a la materia orgánica, el extracto de éter y mayor energía metabolizable y así mismo menor concentración de ácido siálico fecal respecto a la dieta de control.

La adición de arándanos en un 0.4% a la dieta incide en el aumento de la digestibilidad de los nutrientes y se evidencia un cambio en el color y en apariencia en la orina de los perros, sin embargo, hay una disminución en la palatabilidad de la dieta y no hay una alteración en la capacidad de adherencia de *E. coli* UPEC-MRHA *in vitro*.

La dieta ofrecida a los perros fue consumida en su totalidad y no se evidenciaron episodios de emesis y/o diarrea durante el estudio, algunos de los individuos objeto del experimento arrojaron una mayor concentración de leucocitos durante el periodo inicial del mismo versus la etapa final, pero se asume como un síntoma post vacuno, sin embargo, la dieta no generó ninguna alteración en la concentración de los leucocitos. Los otros rangos sanguíneos que fueron evaluados estaban dentro de los valores normales, sin variación estadística.

Los perros a los que se le ofreció la adición de 0.4% de arándano en la dieta no presentaron ningún signo clínico durante el experimento, lo cual hace que sea una práctica segura para el consumo del alimento, pero se hacen necesarios más estudios que puedan evaluar el consumo de este durante periodos de tiempo más prolongado.

Intoxicación por sustancias químicas

Este tipo de intoxicaciones suelen cursar por un diagnóstico poco favorable, este tipo de intoxicación se caracteriza por tener manifestaciones nicotínicas y muscarínicas, debido a la inhibición de los compuestos en las colinesterasas.

En la investigación de Saldeña, Hynes, Ferré, Quero, Neuilly, Gorla (2017), en las clínicas veterinarias, no es usual que se logre identificar de manera adecuada el agente causal de la intoxicación, debido a la falta de equipos de cromatografía gaseosa o líquida; debido a esto es más complejo el poder denunciar y hacer los registros oficiales de envenenamiento en animales de compañía (Saldeña, Hynes, Ferré, Quero, Neuilly, Gorla 2017).

Los síntomas en estas intoxicaciones pueden variar entre signos muscarínicos como rigidez muscular, debilidad, parálisis y temblores, así mismo también se pueden evidenciar signos clínicos de sobre estimulación nicotínica como diarrea, miosis, bronco constricción con aumento de las secreciones bronquiales, incontinencia urinaria, bradicardia, sialorrea y lagrimeo.

Saldeña, Hynes, Ferré, Quero, Neuilly, Gorla (2017), indican cómo utilizaron la Cromatografía en Capa Fina para el diagnóstico de los pacientes intoxicados utilizando placas absorbentes como: la TLC Silicagel 60 F 254 20x20 cm (Merck®) y cuba vertical para cromatografía de 15x15x6cm empapada en solvente de corrida cuádruple: n-hexano/ciclohexano/cloroformo/acetona (40/40/10/10), a 25°C; así mismo se sembraron testigos estándares de plaguicidas OF (metidation, metamidofos, clorpirifos), organoclorados y CB (aldicarb, carbosulfan, carbosulfan y carbaril), y parte de las muestras que se recolectaron (Saldeña, Hynes, Ferré, Quero, Neuilly, Gorla 2017).

CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta lo investigado en esta recopilación, es evidente la preocupación tanto en los propietarios de las mascotas como en los profesionales veterinarios; motivo por el cual saber cómo abordar y tratar de manera adecuada un paciente con algún tipo de alergia o intoxicación es de vital importancia; ya que la vida del paciente depende de cómo se brinde la primera atención y del tratamiento que se realice en la clínica; es por ese motivo que en la monografía se recopilan algunos de los diferentes tipos de intoxicaciones o alergias que se ocasionan en los pacientes por diversos motivos, así mismo se brinda la información básica de los posibles tratamientos y diagnósticos para las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

- Cortopassi, G. C. (marzo de 2018). *Nutrición parenteral temprana en perros enterectomizados*. Brasil.
- Félix, V. O. (septiembre- octubre de 2020). Arándanos (*Vaccinium Macrocarpon aiton*) en la nutrición del perro: influencia en la digestibilidad y palatabilidad de la dieta y en el curso de las infecciones del tracto urinario.
- RA Carter, J. B. (septiembre de 2014). Alimentos naturales para mascotas: una revisión de las dietas naturales y su impacto en la fisiología canina y felina. Colorado, Estados Unidos de Norte América.
- Mardones, L. (Mayo de 2017). IMPLICANCIAS DE *Campylobacter* spp. COMO PATÓGENO ALIMENTARIO. Chile.
- Nadine Paßlack, B. K. (enero de 2021). Efectos de la celobiosa en la dieta sobre la microbiota intestinal y la excreción de metabolitos de nitrógeno en perros adultos sanos. Alemania.
- Pajarillo, L. K. (17 de junio de 2021). Trazas de metales y salud animal: interacción de la microbiota intestinal con hierro, manganeso, zinc y cobre. República de Corea.
- Hernández Anaya, A., y Orozco Hernández, JR, y Uribe Gómez, JJ, y Padilla Muñoz, J. (2006). Impacto del uso de fitasa en raciones a base de pasta de nabo en la digestibilidad de caninos. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, VII (12), 1-9.
- Giraldo, María Isabel y García, Nora Lizeth y Castaño, Jhon Carlos (2005). Prevalencia de helmintos intestinales en caninos del departamento del Quindío. Biomédica, 25 (3), 346-352.
- Naupay I, Azucena, Castro H, Julia, & Tello A, Manuel. (2019). Prevalencia de parásitos intestinales con riesgo zoonótico en *Canis lupus familiaris* de la localidad de Retes, Lima, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 30(1), 320-329.
- Rejas López, Juan (2008). Dermatitis y reacciones adversas a los alimentos. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, IX (5), 1-16.
- Restrepo B, Giovanni, Usuga S, Alexandra, Gomez, Luis Miguel, Mesa Pineda, Carolina, Restrepo Rojas, Oliver, Camilo Duque, Juan, & A. Rojano, Benjamín. (2019). Relación entre la composición, la capacidad antioxidante y el contenido fenólico de alimentos concentrados para perros. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 30(3).
- Risso, A. (2016). Conceptos Básicos de Nutrición en perros y gatos. *Analía Risso*, 8.
- Zeinsteger, P.; Palacios, A.; Barberón, J.; Zufriategui, L.; Pernazza Lovey, F. (2016) Intoxicación por *Brunfelsia australis* en caninos. Confirmación mediante identificación del vegetal en muestras biológicas. Rev. vet. 27: 1, 51-57. Corrientes, Argentina.
- Alejandra Mondino, Santiago Sosa, Pedro Zeinsteger, Carmen García y Santos. (agosto del 2019) Intoxicación por Cannabis en Pequeños Animales. Revisión. Universidad Nacional de la Plata, Estados Unidos.
- Ander Bidarte Iturri (13 de junio del 2009). La Homeopatía en las alergias animales. Doctor en Veterinaria, Getxo, Vizcaya, España.
- Sosa, S.; Ingold, A.; Delucchi, L.; García, C. (2017). Intoxicación por *Brugmansia arborea* (Solanaceae) en un canino. Rev. vet. 28: 2, 165-167. Corrientes, Argentina.

- P. Álvarez, I. Viguera, C. Torrente, (2017). Síndrome faloidiano por intoxicación con *Lepiota brunneoincarnata* en un perro. Hepatotoxic mushroom poisoning due to *Lepiota brunneoincarnata* ingestion in a dog. *Clin. Vet. Peq. Anim*, 37 (1): 25 - 31. Bellaterra, Barcelona.
- Eliana L.R. Saldeña, Valentina Hynes, Daniela M. Ferré, Martín Quero, Verónica Neuilly, Nora B.M. Gorla, (2017). Evento de Intoxicación en Perros de Zona Urbana mediante Cebos Contaminados con Aldicarb. POISONING EVENT IN DOGS IN AN URBAN AREA USING BAITS IMPREGNATED WITH ALDICARB. *Rev Inv Vet*; 28(3): 514-521. Perú.
- Osorio, E; Giraldo, J; Narvaez, W. (2012). Metodologías para determinar la digestibilidad de los alimentos utilizados en la alimentación canina. Colombia.
- S. M. Hodgkinson. E. Rosales, D. Alomar, Agrón., Mg. Sci., D. Boroschek2, M.V (2004). Evaluación químico-nutricional de alimentos secos comerciales en Chile para perros adultos en mantención. Chile.
- Osorio, J. Suárez, J. Uribe, L. (2010). Metabolismo de los lípidos en caninos en el contexto de salud-enfermedad. Colombia.
- González- Domínguez MS. Patologías dermatológicas de origen nutricional en los pequeños animales: una revisión. *Rev. CES Med. Zootec*. 2016; Vol. 11 (2): 82-102. Colombia.
- Castañeda, J. Becerra, L. Molina, V. Arboleda, E. (2019). Análisis microbiológico de dietas comerciales para caninos, a base de carne Colombia.
- Miguel Gómez (2013). Introducción a la nutrición de caninos y felinos.
- Salavarieta Rey, A.; Espinosa Avila, C.; Acero, V.; Mejía, G. 2014. Efecto de los polipéptidos linforeticulares en caninos con parvovirus en Funza, Cundinamarca. *Journal of agriculture and animal sciences*. 3(2). 8-19.
- Molina. (19 de septiembre de 2013). MANEJO TERAPÉUTICO DE LA INTOXICACIÓN CON FLUORACETATO DE SODIO (GUAYAQUIL®) EN CANINOS: REPORTE DE CINCO CASOS -2012-2013-. Antioquia, Sabaneta, Colombia.
- Camargo, JF, Paim, MG., Engelsdorff, JS., Santos, BS dos., Teixeira, LG., Pippi, M. da R. Y Contesini, EA. (2020). Intoxicación por nicotina en perros: revisión de la literatura. *Investigación, sociedad y desarrollo*.
- "Ferré, S. A. (2015). "Inhibición de butirilcolinesterasa en dos perros intoxicados. Argentina.
- Luisa Durango, C. A. (2016). "Miocarditis secundaria a intoxicación con monofluoroacetato de sodio. Colombia.
- Fernando Carcelén C. y Felipe San Martín (2016). Comparación de dos técnicas para determinar la digestibilidad proteica de insumos y alimentos comerciales para caninos. Perú

Intoxicación con metales pesados en animales de compañía y producción

Heavy metal poisoning in pets and production

Karen Natalia León Franco, Wilson Orlando Fagua Infante

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

Correo-e: d.palacio@cen.edu.co

Resumen: En el presente artículo se aborda la intoxicación por metales pesados en animales de compañía como caninos y felinos, también en animales de producción enfocándose más en bovinos y peces de consumo humano. Desde la época Romana hasta el tecnológico siglo XXI se han aprovechado de manera desproporcionada los metales pesados, los más relevantes en las industrias son el mercurio (Hg), el plomo (Pb), el cadmio (Cd), cobre (Cu), zinc (Zn) y cromo (Cr). Cada uno de estos con grandes explotaciones a nivel industrial que han ayudado al avance y desarrollo de la humanidad, sin embargo, no se ha contemplado un sistema sostenible para su desecho ambientalmente hablando. Llegando así a contaminar aire, tierra donde se cultiva comida de consumo humano animal y fuentes hídricas que son el principal suministro de agua para consumo. Dando así innumerables casos de muerte por intoxicaciones a nivel mundial y desde hace más de treinta años en explotaciones ganaderas y en cultivos de peces siendo este el tema más abordado a nivel de estudios científicos y de controles gubernamentales. Ya que los estudios a casos de animales de compañía son escasos puesto que no tiene ningún tipo de impacto económico sino sentimental, estos casos se han empezado a documentar por el nuevo movimiento animalista que se ve alrededor del mundo.

Palabras clave: Intoxicación, metales pesados, bovinos, caninos, cadmio, plomo, mercurio

Abstrac: this article addresses heavy metal poisoning in companion animals such as canines and felines, also in production animals, focusing more on cattle and fish for human consumption. From Roman times to the technological 21st century, heavy metals have been used disproportionately, the most relevant in industries are mercury (Hg), lead (Pb), cadmium (Cd), copper (Cu), zinc (Zn) and chromium (Cr). Each of these with large industrial farms that have helped the advancement and development of humanity, however, a sustainable system for their disposal has not been contemplated environmentally speaking. Thus, getting to pollute air, land where food is grown for human animal consumption and water sources that are the main supply of water for consumption. Thus, giving countless cases of death from poisoning worldwide and for more than thirty years in livestock farms and in fish crops, this being the most approached issue at the level of scientific studies and government controls. Since the case studies of companion animals are scarce since it does not have any kind of economic but sentimental impact, these cases have begin to be documented by the new animal movement that is seen around the world.

keywords: Poisoning, heavy metals, cattle, dogs, cadmium, lead, mercury

INTRODUCCIÓN

Además de las constantes amenazas que sufren los animales por parte del ser humano como abandono, desnutrición, explotación, maltrato físico, destrucción de su hábitat natural entre otros. Su salud también se encuentra amenazada por desechos altamente contaminantes que son invisibles a la vista del ser humano.

En este artículo se aborda la intoxicación en animales por metales pesados que se han reportado en toda Latinoamérica, España y casos puntuales en Colombia a raíz de residuos de las distintas explotaciones mineras, petroleras y desechos de basura de procedencia urbana, que contaminan las fuentes hídricas naturales y que en el ciclo de la cadena llegan a ser utilizadas para el riego de cultivos, forrajes para el consumo de ganado, fabricación de implementos cotidianos que terminan siendo la fuente de intoxicación para animales, poblaciones humanas su ambiente.

Los metales pesados son aquellos cuya densidad es cinco veces mayor que la del agua y que tienen aplicación directa en numerosos procesos de producción de bienes y servicios. Los más comunes son: Arsénico (As), Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Mercurio (Hg), Plomo (Pb), Estaño (Sn) y Zinc (Zn).

Siendo componentes naturales de la tierra y que en las debidas concentraciones ayudan a los procesos básicos del organismo humano y animal como el zinc, es así que es común encontrarlos, pero que en procesos como a combustión de gasolina, explotaciones petroleras, fábricas de pinturas, tuberías a base de plomo, derrames indiscriminados de crudo en mares y ríos y malas prácticas en el manejo de los animales potencian la ingesta o la inhalación de estos metales, que dependiendo su uso se evaporan y se transportan por aire hasta llegar al tracto respiratorio de animal y del ser humano desencadenando en un veneno

invisible y silencioso que puede causar daño al sistema nervioso y desatar enfermedades cancerígenas hasta llegar a la muerte si la exposición fue a largo plazo o en altas cantidades.

La absorción de estos compuestos no solo lo presentan los animales y humanos si no también se reportan plantas y vegetales que absorben y procesan estas sustancias siendo ellas parte de la cadena de contaminación.

Aunque en el territorio colombiano se ha realizado actividades de cultivo y reversión de la contaminación de los suelos cercanos al río Bogotá cultivando lechugas que pueden absorber los metales y no ser en niveles elevados tóxicas, estudios realizados demuestran que si bien los metales contaminantes afectan el crecimiento de las plantas y sus niveles nutricionales estas pueden purificar el suelo de una manera eficaz y económica, siendo el único obstáculo la disposición de estas especies de vegetación ya que su consumo podría acarrear intoxicaciones severas arriesgando la seguridad alimentaria tanto de humanos como de animales según lo dice (Elena Coyago y Sara Bonilla, 2016).

En la época romana ya se relataban los cuidados que se tenía que tener al contacto con el plomo ya que causaba en sus esclavos locura repentina fiebre y diarreas, sin embargo parece que con el pasar de los siglos los humanos han olvidado tan básicos descubrimientos y desviado sus ojos a las posibles oportunidades de negocios sin importar la salud pública y la conservación del medio ambiente ya que hasta el 2021 se puede afirmar que no hay ningún continente que utilice gasolina con aditivo de plomo lo cual hacía que la polución que provocaba las maquinarias tuvieron gran repercusión a nivel pulmonar en sus trabajadores y por supuesto en los caninos los cuales son utilizados como seguridad y compañía en este tipo de negocios, dando un resultado elevado en plomo en su sangre según un estudio realizado en Perú por (Jessenia Rebeca Silva Saldaña, 20015) donde se demuestra que los caninos más jóvenes tiene mayor capacidad de absorción de plomo ya que sus niveles sanguíneos era mayores a comparación de los otros 20 ejemplares que se examinaron y que dieron positivo.

Aunque este podría ser el ejemplo más cercano para las poblaciones más centrales y urbanizadas también los productores de ganado y de sus productos derivados se encuentran expuestos a que sus tierras están contaminadas tan solo por tener un río con altos niveles de impurezas y que por la perfusión que tiene el agua por debajo de la tierra todo esto llegue a sus cultivos con los cuales alimentan a su ganado en el caso de los rumiantes puesto que las técnicas de detección de contaminación en suelos solo se hacen de manera esporádica y con casos muy específicos.

Es por eso que el objetivo de este artículo es exponer los casos ya registrados en la literatura tanto de animales como de humanos y plantas para que se tomen en cuenta los factores determinantes para una intoxicación por metales pesados por una exposición leve o prolongada.

Se busca con esto cortar la cadena de contaminación y crear conciencia tanto a ganaderos, agricultores y propietarios de animales de compañía sobre lo fácil y común que puede llegar a ser una intoxicación por ingesta, inhalación o contacto directo que se pueda tener con los METALES y que reconozcan las consecuencias medioambientales que se pueden ocasionar por una mala disposición de desechos.

Como conclusión la ingesta de agua no tratada, el consumo de alimentos cultivados con sistema de inundación con agua de fuentes hídricas contaminadas y el desecho indiscriminado de las fábricas son las principales fuentes de contaminación y de intoxicación en animales y seres humanos a nivel mundial.

METODOLOGÍA

En el presente trabajo de investigación “INTOXICACIÓN CON METALES PESADOS EN ANIMALES DE COMPAÑÍA Y PRODUCCIÓN” está encaminado a exponer las fuentes de contaminación por metales pesados y crear una concienciación sobre estas. Para ello se realizó una recopilación bibliográfica en las que se encuentran estudios realizados en suelos, poblaciones humanas y animales; además se incluyeron casos clínicos puntuales donde se sobresalta los signos y síntomas de la intoxicación.

Para llegar al desarrollo realizaron búsquedas en páginas como Scielo, Scinedirect y en los repositorios de las universidades (la Salle, UDCA, UNAL, Universidad de Chile) esta información fue investigada desde el año 1999 hasta el año 2021.

Como palabras claves se utilizan: Metales pesados, contaminación, mercurio, plomo, cadmio, zinc, río Bogotá, muerte e intoxicación.

QUÉ SON LOS METALES PESADOS

Los metales pesados se refieren a sustancias cuya densidad es cinco veces superior a la del agua y cuyo número atómico es superior a 20 según la tabla periódica, se utilizan directamente en muchos procesos para la producción de bienes y servicios. Los más comunes son: arsénico (As), cadmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), mercurio (Hg), plomo (Pb), estaño (Sn) y zinc (Zn) (Londoño F, Londoño T, Muñoz F, 2016). La forma inorgánica del metal es el componente básico de los minerales de la corteza terrestre, por lo que es una de las sustancias químicas tóxicas naturales más antiguas conocidas por el hombre. Los seres humanos están expuestos a compuestos metálicos a través del agua y los alimentos, generalmente en dosis bajas. Estos metales contribuyen a diferentes funciones de los organismos, pero el exceso de metales en animales o plantas puede ser perjudicial para su crecimiento y desarrollo.

Estos minerales se dividen en dos grupos porque son necesarios para la supervivencia y son elementos tóxicos que degradan el organismo y provocan la muerte. Estos grupos son: Oligoelementos: elementos químicos inorgánicos sólidos que realizan dos de las tres funciones básicas de los nutrientes alimentarios: intervienen en la construcción de tejidos humanos (biomoléculas), y algunos forman parte de metaloenzimas y metaloproteínas que participan en el desarrollo y regulación del metabolismo. Parte de esta lista son el hierro, cobalto, cromo, níquel, estaño, zinc y cobre, todos los cuales pertenecen a la tabla periódica de metales pesados. Elementos altamente tóxicos: cadmio, mercurio, plomo, antimonio y bismuto (García y Dorronsoro, 2006)

La purificación de estos metales es muy difícil porque no se pueden degradar químicamente ni biodegradar, lo que hace que sean imposibles de procesar y desaparecer del mundo antes del fin del medio ambiente. Por ejemplo, tenemos animales que no pueden desintoxicarse y hacerlos existir. en el organismo, hasta que el animal

MERCURIO:

Número atómico 80 y masa atómica 200, la apariencia es de color blanco plateado y el estado es líquido a temperatura ambiente. Su símbolo químico se deriva del latín hydrargyros que significa plata líquida, lo que indica su apariencia. Es el único elemento metálico líquido y es ligeramente volátil. Se reportaron emisiones estimadas de 200 toneladas por año hasta 2003 (Londoño F, Londoño T, Muños F, 2016).en su estado inorgánico, tiene una toxicidad muy baja, pero se convierte en cadenas de nutrientes marinos, ya que el mercurio se acumula de la lluvia o ríos contaminados en mares y ríos.

La principal especie es el alimento de los microorganismos presentes en los sedimentos de estas aguas, mediante la metilación del mercurio inorgánico, convirtiéndolo en metilmercurio, que es una sustancia altamente tóxica. (Méndez J, 2001).

Al ser un mineral que es propio de la corteza terrestre este se encuentra en procesos naturales de la tierra como erupción de volcanes, volatilización de superficies terrestres y oceánicas esto se refiere al cambio de estado de sólido a gaseoso que tienen las distintas estructuras esta transformación suelta de manera natural mercurio no medible, otro efecto natural contaminante con mercurio son los incendios forestales ya que el follaje de estos árboles absorben el mercurio expedido por la combustión de autos y el mercurio que se encuentra en la atmósfera, todo varía dependiendo del tipo de árbol y la intensidad del incendio, esto pasa por que el material orgánico de la hoja cae al suelo degradándose pero transmitiendo el mercurio a la capa más superficial de la tierra y además por su quema se volatiliza viajando de nuevo a la atmósfera.

La intoxicación crónica por mercurio se presenta temblores, hipertrofia de tiroides, taquicardia, gingivitis, cambios en la personalidad, eretismo, pérdida de memoria, depresión severa, delirios y alucinaciones. Los tres rasgos más usados para reconocer enfermedad profesional en la industria son la excitabilidad, los temblores y la gingivitis.

Siendo el órgano diana de este metal el sistema nervioso, causando más sintomatología visible e irreversible que ayuda a un diagnóstico más rápido y certero.

PLOMO:

El pesado metal blando de color gris azulado con número atómico 82 y peso 207 se distribuye ampliamente en la corteza terrestre a 13 mg / kg. Existe en la naturaleza como una mezcla de 3 isótopos (206, 207 y 208) que son átomos del mismo elemento con diferente número de neutrones (Londoño F, Londoño T, Muños F, 2016). Se encuentra principalmente en el mineral galeno del grupo de los sulfuros, y después de la extracción se le llama sulfato de plomo (Ferrer A, 2003). Aunque es el mineral más común en el suelo y el agua del mundo, su absorción por las plantas y su concentración en el suelo cerca de granjas y fuentes de agua contaminadas en las que se cultivan alimentos es baja y que el riego con agua rica en plomo no es una fuente de toxicidad. amenos que estas plantaciones sean contaminadas vía aérea (Méndez J, 2001).

CADMIO

Es relativamente raro en la naturaleza y se combina con zinc. Tiene un color blanco azulado. Con un peso atómico de 112 y una densidad relativa de 8 (Londoño F, Londoño T, Muños F, 2016), el cadmio se emite a la atmósfera y a diversos ambientes acuáticos y terrestres a partir de distintas Fuentes naturales y antropogénicas, principalmente en forma de partículas (Muños A, 2007).

Las emisiones de cadmio que pueden resultar de fuentes naturales como los volcanes, especialmente por sus cenizas, son muy dañinas para la salud, no solo porque causan problemas respiratorios, sino porque llevan suficientes metales pesados que liberan al interior del volcán y son inhalados por los seres vivos donde se acumula en el tracto respiratorio o erosión de rocas, o por actividades humanas como la minería, producción, uso y disposición de productos que contienen esta sustancia. Una vez liberado, el cadmio puede persistir en el medio ambiente durante mucho tiempo y ser transportado a largas distancias como partículas transportadas por el viento o el agua.

Según el último estudio, la cantidad total de cadmio emitida por las actividades humanas en todo el mundo es de unas 3000 toneladas. Los recursos naturales son difíciles de evaluar y las estimaciones varían ampliamente. Sin embargo, se cree que las emisiones naturales son mucho mayores que las de las actividades humanas.

La absorción de cadmio por los animales es baja, especialmente en rumiantes, donde la tasa de absorción no supera el 1%, pero la retención en el organismo es muy alta, especialmente en los riñones, donde la vida media puede ser de varios años en rumiantes (Méndez J, 2001).

ARSÉNICO

El número atómico es 33, se distribuye ampliamente en la naturaleza, peso atómico 74. En la naturaleza se encuentra como mineral de cobalto, aunque regularmente está en la superficie de las rocas combinado con azufre o metales como Mn, Fe, Co, Ni, Ag o Sn. El principal mineral del arsénico es el FeAsS (arsenopirita) y se usa en tratamiento de maderas, productos agrícolas (pesticidas, herbicidas) (Londoño F, Londoño T, Muños F, 2016).

En la naturaleza, se distribuye ampliamente en una serie de minerales como compuestos de cobre, níquel y hierro, así como en sulfuros y óxidos de arsénico. En el agua, generalmente se encuentra en forma de arsénico y arsenito, los cuales son solubles en agua. Debido a alta toxicidad y propiedades organolépticas, ha jugado un papel importante en la historia de la toxicología. (Ferrer A, 2003)

El arsénico está clasificado en el grupo I de sustancias cancerígenas por la IARC (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer). Los tipos de cáncer afectan la piel (basilioma y carcinoma de células escamosas), (Londoño F, Londoño T, Muños

Donde se encuentran los metales y como se produce la contaminación

La aparición de los metales pesados se registró hace siglos, la época romana que aún se conserva desde hace mucho tiempo estuvo marcada por una muerte constante por envenenamiento porque fueron los pioneros de la fundición de plomo en la fabricación de cañerías, monedas, tuberías gracias a esta labor se acuñó el término polímero derivado de la palabra plomo. También se utilizó en la antigüedad en las pinturas de estilo barroco como pintura de gran y magnífico color blanco ya que su brillo y duración eran fenomenales y nuevas para la época.

El uso de plomo en el proceso de formación del vidrio, que activa diferentes texturas y deja acabados tan hermosos y brillante que las botellas de vino se elaboran con un mayor porcentaje de óxido de plomo que durante años se ha llegado a conocer como dulce de plomo, un tinte en la punta de la botella que durante años ha dado a las personas un sabor dulce irreconocible sin eliminar ningún significativamente tóxico. sustancia. El uso indiscriminado de metales pesados en el desarrollo industrial ha sido tal tragedia ambiental que, hasta hace unos años, las autoridades ambientales y de salud pública elevaron los niveles de estos metales, y este metal, en productos y alimentos.

El plomo se encuentra en productos como baterías, monitores de computadora y pantallas de televisión, joyas, latas, tintes para el cabello, pigmentos, aceites, cosmetología, aleaciones, municiones, soldaduras, plomería, armas, atómicos e insecticidas

La adición de este metal como antidetonante en la gasolina fue un descubrimiento sin precedentes porque su uso es económico y su desempeño fue superior, todo esto se trató hasta finales del siglo XX, cuando en 2001 se agotaron las existencias de dicha gasolina en el mundo el comando de la Este es un claro ejemplo del mal uso del mundo por parte de las industrias.

El mercurio también se encuentra presente en infinidad de artículos de uso cotidiano por ejemplo Se usa en empastes dentales, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos, pinturas, catálisis, agricultura (fungicidas, pesticidas), productos farmacéuticos, pulpa, papel, cosméticos, cremas y jabones para la piel y drogas herbales, termómetros clínicos. Y en minería de oro, cobre, plata y carbón cientos de toneladas, por su facilidad de formar amalgamas y así extraerlos fácilmente. (Londoño F, Londoño T, Muños F, 2016)

Las principales fuentes de contaminantes mercuriales han sido la actividad minera, residuos industriales de plantas cloro álcali o de fabricación de vinilo y fungicidas, pinturas antifúngicas, fotografía, pirotecnia, baterías secas y pilas, industrias papeleras y laboratorios médico-veterinarios y dentales. (Ferrer A, 2003).

Como vía de entrada de minerales la más común es al ingerir moléculas en alimentos como el pescado contaminado, la enfermedad de Minamata es un excelente ejemplo de cómo el mercurio daña el material genético de los seres humanos y su descendencia.

Según (Londoño F, Londoño T, Muños F, 2016) Para la mayoría de los organismos, la principal fuente de exposición al cadmio son los alimentos y el agua. Las pequeñas partículas de cadmio son absorbidas por el sistema respiratorio, especialmente en los que trabajan en la industria del cadmio y los que están expuestos al cadmio. Exposición al humo del

cigarrillo. Las tasas de absorción en los animales varían, pero son más bajas que en los humanos. Las especies de plantas acumulan la mayor cantidad de cadmio, y los alimentos ricos en fibra como los cereales, las verduras y las patatas contribuyen a aumentar la exposición.

Por otro lado, tenemos a (Méndez J, 2001) en su artículo citando a (Underwood y Suttle, 1999) donde aclara que La absorción de cadmio por los animales es baja, particularmente en rumiantes, donde los porcentajes de absorción no sobrepasan el 1%, pero la retención en el organismo es muy elevada, particularmente en los riñones, donde la vida media puede ser de varios años en rumiantes. Con esto llegamos a la conclusión de que este tema es bastante controvertido y poco explorado.

Como fuentes de contaminación con cadmio tenemos industrias mineras, tornillos, tuercas, tratamientos contra la corrosión para autos y partes de aviones, baterías recargables de celulares y estabilizadores de plásticos como el PVC, además de recordar que los cigarrillos tienen un alto contenido de cadmio siendo la segunda forma de contaminación la respiratoria después de la ingestión de partículas de producto

Sintomatología de intoxicación y patologías

En las intoxicaciones por metales pesados en animales y seres humanos se pueden ver de curso agudo o crónicas siendo las crónicas las más comunes pues como vimos anteriormente los niveles de cada metal en los productos son bajos pero de absorción rápida y acumulativa durante los años de vida del individuo, si este deja el foco de contaminación inmediatamente, pero si es parte de su cotidianidad la acumulación en su organismo será inevitable y de pronóstico moderado hasta ver la aparición de la sintomatología.

Cabe recordar que la desintoxicación o tratamiento por intoxicación de metales pesados no es eficaz por la gran prevalencia de este material en los tejidos y sistemas del animal.

<i>METAL PESADO</i>	SINTOMATOLOGÍA	PATOLOGÍAS
CADMIO	Intoxicación aguda: fiebre, alteraciones digestivas, dolor torácico, disnea y edema pulmonar agudo	Cáncer, aceleración de la pubertad, enfisema pulmonar, reducción de la capacidad pulmonar, infiere en la reparación del tejido conectivo, daño endotelial, disminución de la capacidad renal, anemia.
MERCURIO	Intoxicación aguda: fiebre, diarrea, vómito, gingivitis, faringitis, temblor, pérdida de memoria, aftas, ansiedad, cambio en la personalidad, necrosis tubular aguda.	anemia progresiva, desórdenes gástricos, temblor, sialorrea, ataxia, neuropatía, dilatación tubular, degeneración tubular, proteinuria, parálisis, ceguera
PLOMO	Anemia hemolítica, anorexia, salivación, vómito, diarrea, histeria dolor y debilidad muscular, hemoglobinuria, oliguria, albuminuria.	Hipertensión, anemia, demora en el crecimiento del hipocampo y corteza cerebral, irritabilidad, anorexia, insomnio, abortos, bajo peso al nacimiento.
ARSÉNICO	cardiopulmonares: colapso circulatorio, respiración superficial, estupor y, ocasionalmente, convulsiones vómitos, dolor abdominal y diarrea coleriforme, con sequedad y ardor en la boca y garganta y disfagia	anorexia, pérdida de peso, Debilidad, dermatitis, estomatitis, neuropatía periférica con incoordinación, parálisis, alteraciones hematológicas.

Tabla 1: Metales pesados y sus patologías

CASOS DOCUMENTADOS

Los riesgos de los metales pesados en la salud humana y animal.

En toros criados en un centro de fertilización con una dieta rica en cadmio, presentan: pérdida de apetito, debilidad, pérdida de peso, anemia hemolítica, disminución de la libido, trastornos en la queratinización de las pezuñas y cuernos. El uso de altas dosis de cadmio (50-100 ppm) en la alimentación de ovejas y ganado durante un período de 49 semanas resultó en aborto espontáneo, muerte fetal o muerte fetal y malformaciones congénitas. (Londoño F, Londoño T, Muños F, 2016).

Resultados del Estudio preliminar para la detección de cadmio, mercurio y plomo como residuos contaminantes en perros.

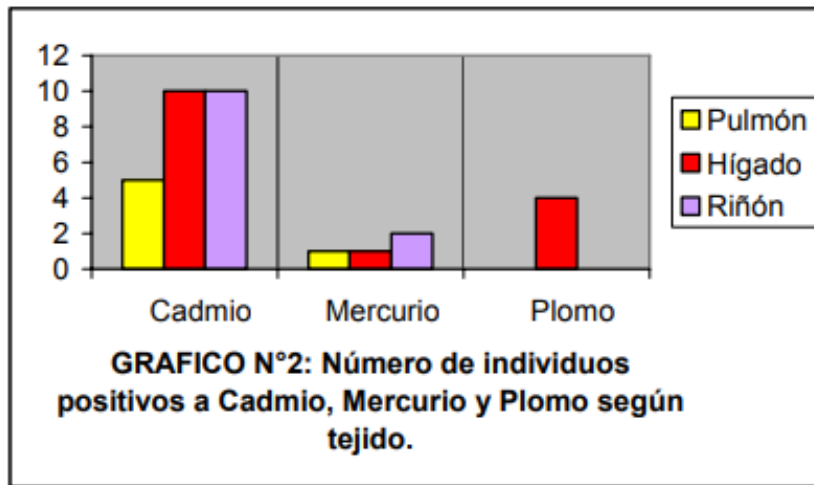


Figura 2: niveles encontrados de cadmio, mercurio y plomo en pulmón, hígado y riñón; se evidencia un 100% de contaminación en pulmón.

Se investigó la presencia de cadmio, mercurio y plomo en 10 ejemplares donados a la facultad de medicina veterinaria de la universidad de Chile, donde se recolectaron muestras de pulmón, hígado, riñón y hueso.

Resultados:

Mediante espectrometría de absorción atómica, se determinó que el 100% de los individuos estudiados eran positivos para cadmio, 30% para mercurio y 40% para equilibrio.

Los niveles de concentración más altos de cadmio fueron encontrados en riñón seguido de hígado y los más bajos en pulmón. El 50% de la muestra de pulmón resultaron positivas cadmio mientras un 10% lo fueron a mercurio y el 100% de muestras de hígado resultaron positivas a cadmio 40% a plomo y es por ciento mercurio en relación a las muestras de riñón 100% fueron positivas a cadmio 20% a mercurio no se encontraron muestras positivas a plomo tanto en tejido pulmonar como en renal. (Muños A, 2007)

Intoxicación por plomo en el perro: Caso clínico

La perra objeto de este caso clínico es Kira, una pastora alemana de 3 años, que ha sido debidamente vacunada. Sin antecedentes relevantes excepto por infección por garrapatas 2 meses antes, tratada con fipronil spray.

El motivo de consulta fue episodios convulsivos de larga duración y sin presunta causa. El animal vive en una jaula ubicada en el almacén, donde se realizan diversas actividades, incluido el reciclaje de chatarra. El examen físico es normal excepto el adelgazamiento 2 kg (peso 20, 2 kg); la auscultación cardíaca y pulmonar son normales. El examen neurológico es normal. Se efectúan pruebas complementarias: inicialmente, hematocrito, proteínas totales y bioquímica básica.

Todos los parámetros estaban dentro de los rangos adecuados y de presunta normalidad. Se encarga al laboratorio de referencia realizar un hemograma, un proteinograma y un perfil bioquímico completo. Los propietarios revelaron un dato importante: en el almacén donde vivía Kira también se trabajaba en el reciclaje de plomo y cobre.

conclusión: La fuente de plomo fueron pequeñas partículas encontradas en el área del almacén donde se recicla el material recolectado en la calle y el paciente lo ingirió accidentalmente a través de una pelota de trapo con la que estaba jugando con su dueño.

Tratamiento: La D-Penicilina es el tratamiento más económico y de más fácil ejecución para los propietarios. Puede producir vómitos, si es así, media hora antes de su administración, (Chevalier D, Tisell J Ruiz R, 2019)

Determinación de plomo en sangre de perros en la ciudad de Toluca, México

Identificación numérica del perro	Edad años	Sexo	Raza	Peso en Kg	Concentración ppm
53	4	♀	French poodle	5	0.0929
60	4	♀	Schnauzer	12	0.1064
88	5	♂	Cocker	13	0.0599
120	6	♀	Criollo	22	0.0836
136	5	♂	French poodle	3	0.0886
207	7	♀	Criollo	25	0.0950
245	3	♂	Criollo	17	0.0784
246	8	♀	Criollo	22	0.0815

Figura 3: Concentración de Pb (ppm) en muestras sanguíneas de perros, se evidencian valores bajos de plomo.

Se evaluaron 300 muestras de sangre de perros de las regiones y localidades de la ciudad de Toluca, Estado de México, para determinar los niveles de plomo. A través de la metodología utilizada (espectrofotometría de absorción atómica) del total de muestras recolectadas solamente en 8 se encontraron cantidades detectables al elemento de interés, considerando que de acuerdo con las indicaciones y características metodológicas de detección (cantidad mínima detectable fue de 0.005 ppm) en 292 muestras la concentración encontrada fue menor al límite mínimo (Carranza V, Betancourt B, Espinoza J, 2014).

Intoxicación aguda con plomo en bovinos; reporte del caso

En un caso de intoxicación aguda por plomo en el ganado informado en Iowa, EE. UU., los síntomas clínicos de tipo agudo fueron de corta duración y de alta mortalidad, en los terneros ocurrió dentro de las 24 horas posteriores a la presentación de los síntomas. El problema fue causado por la ingesta de aceite de motor usado que contenía plomo.

El caso se presentó en una finca de la vereda la Cabaña, municipio de Circasia, ubicada a 1 kilómetro de la cabecera municipal de Montenegro.

Síntomas: Los animales afectados presentaron depresión, tambaleo, ceguera, opacidad de la córnea, pelo erizado, anorexia y fiebre. Los animales comenzaron con un patrón de comportamiento bastante raro donde corrían chocando contra objetos. Después de esto tomaron una posición donde apoyaban la cabeza en el suelo consumiendo alguna tierra u otras plantas diferentes al pasto. También se observó chasquido brusco de dientes, sialorrea, postración, convulsiones y muerte con una evolución que oscila entre 12-24 horas hasta 7 días. Sólo dos animales con salivación, pérdida unilateral de la visión y tambaleo pudieron salvarse de la intoxicación aguda, presentando una alta pérdida de condición corporal.

Hallazgos en autopsia: los animales con sintomatología murieron, mientras que 3 de los animales estaban enfermos pudieron recuperarse. El sistema nervioso presentó congestión marcada de las meninges con hemorragias petequiales en el cerebro y el cerebelo. La porción antero ventral del pulmón, estaba congestionada y todos los animales presentaron opacidad bilateral de la córnea. A nivel histopatológico, las repercusiones corresponden a una necrosis cortical laminar del cerebro caracterizada por reducción en el tamaño de las neuronas, eosinofilia marcada y picnosis nuclear. Los espacios peri neuronales dilatados por edema. En el riñón se observó tumefacción tubular,

Intoxicación por plomo en vacas Holando

Se reporta un foco de intoxicación plúmbica en Paysandú en un rodeo de 200 animales en ordeño de la raza Holando, donde la mortalidad alcanzó un 100% en los animales que tuvieron contacto con el metal. A la necropsia se verifican los resultados de histopatología y niveles de plomo en sangre. los valores en la explotación lechera fueron determinantes para el diagnóstico de las muertes 0.03 a 0.05 ppm y 0.3B a 0.44 ppm respectivamente, (parte por millón de plomo en sangre) fueron valores obtenidos por muestras de sangre y tejido extraído de los cuerpos de los animales.

En la zona del pastoreo después del diagnóstico se encontraron partes de aisladores con plomo en sus cables los cuales fueron dejados por obreros que cambiaron el sistema del alumbrado de esa parte de la finca, cada uno de estos aisladores contenían 330 gr de plomo en cada uno superando la dosis letal para un organismo bovino

Al examen clínico de los animales afectados se observó: el bovino identificado con el N° 317 se encontraba en decúbito esternal con temblores musculares en cabeza y cuello, sialorrea, hiperestesia, movimientos masticatorios de la mandíbula, presencia de fasciculaciones en la cara, zona auricular y cervical, frecuencia respiratoria y cardíaca muy aumentadas. El reflejo palpebral se hallaba abolido, se apreciaba dilatación pupilar y nistagmo. Al pararse el animal cuenta con ceguera, marcha rígida y tambaleante, observándose tres ataques de convulsiones tonicoclónicas con periodos de reposo de algunos minutos entre ellas. Presencia de diarrea fétida de color negruzco. El otro bovino afectado (N° 440) presentaba un cuadro de ceguera, sialorrea, anomalías en la marcha, incoordinación, tambaleo, movimientos en círculos, tratando de embestir contra obstáculos fijos, con temblores musculares, pero no presentó durante la observación cuadros convulsivos. Ambos animales tenían pérdida del apetito y de la sed, presentando intensa somnolencia con tendencia a la inmovilidad. A los dos días desde la aparición de los primeros signos clínicos, muere el bovino individualizado con el N° 317, mientras que para el otro animal No 440, la muerte ocurre a los 5 días.

Necropsia y exámenes histopatológicos:

Los principales hallazgos macroscópicos son de un cuadro congestivo a nivel del tubo digestivo, pulmones y vasos meníngeos. Se encontraron partículas de plomo en el rumen y el retículo. Al examen histopatológico las muestras de hígado, riñón, pulmón, miocardio, intestino, pre-estómagos, no revelaron alteraciones de significado. En el sistema nervioso central, existía un edema encefálico moderado con gestión..

Concentraciones de metales tóxicos (cadmio, plomo) y esenciales (zinc y cobre), en toro de lidia de diferentes zonas geográficas

El objetivo de este estudio ha sido conocer las concentraciones de cadmio, plomo, zinc y cobre presentes en hígado, riñón y músculo de la raza bovina de Lidia. Los animales proceden del norte, centro y sur del territorio nacional con una producción realizada en sistema extensivo puro, por lo que son considerados buenos bioindicadores de contaminación ambiental. Las muestras pertenecen a 24 machos de entre 24 y 72 meses de edad y fueron tomadas en desolladeros de plazas de toros donde fueron lidiados en Murcia. Las muestras se guardaron en frascos estériles de plástico y fueron almacenadas a -20° C hasta su procesamiento. Previa desecación las muestras fueron sometidas a una digestión ácida con mezcla de ácido nítrico y peróxido de hidrógeno. Posteriormente se analizaron mediante espectrofotometría de absorción atómica (EAA) de llama para cobre y zinc y con cámara de grafito para cadmio y plomo. Los resultados indican mayores niveles de zinc en hígado y músculo, niveles mayores de cobre en hígado, niveles superiores de cadmio en riñón y mayores niveles de plomo en hígado. Los niveles de cobre fueron mayores en animales de zona centro y superiores en animales jóvenes. Los niveles de zinc fueron similares en animales de distintas zonas y superiores en animales jóvenes en el músculo. Los niveles de cadmio fueron superiores en animales de zona norte y los de plomo superiores en animales de zona centro.

Efectos en plantas y forrajes

en el trabajo de investigación de () donde se experimentó con 3 especies vegetativas como : Amarantho Hybridus (amaranto), Beta Vulgaris (acelga) y Medicago sativa (alfalfa) que fueron germinadas en ambientes controlados altos en plomo con una variante que fue el tipo de tierra a utilizar ya que se eligió tierra negra y tierra abonada natural mente se llegó a las conclusión que la especie Amaranthus hybridus (amaranto) presentó un proceso de desintoxicación de la planta, es decir liberación de plomo de la estructura vegetal, el cual nuevamente fue depositado en el suelo recontaminándolo, esto puede constituir un beneficio para la no contaminación de animales y humanos

Medicago sativa (alfalfa) y Beta vulgaris (acelga) durante el tiempo de estudio (90días) presentaron un proceso de absorción de plomo sin mostrar desintoxicación de la planta, esto sugiere que pueden tratarse de especies hiperacumuladoras y

potencialmente peligrosas para la seguridad alimentaria. La adición de abono o nutrientes previo a la germinación de las especies, fue un factor determinante para la fitorremediación, ya que esto ayudó a que las plantas presentan abundante sistema radicular, un mayor crecimiento, frondosidad de la planta, mejores características al momento de su trasplante al suelo contaminado generando mayores concentraciones de absorción de plomo en plantas germinadas en tierra mezcla. Finalmente, hay que mencionar que el proceso de fitorremediación es una técnica relativamente nueva y económicamente rentable, especialmente porque se puede trabajar con especies menores de ciclo corto y que pueden captar gran cantidad de metales pesados depurando el suelo, pero por otro lado la mala disposición de dichas especies podría provocar intoxicaciones severas y afectaciones a la seguridad alimentaria (Coyago E, Bonilla S, 2014).

En investigaciones realizadas en Veracruz México y las fuentes hídricas cercanas como Atoyac, Izúcar, Salado y Chiautla. que se utilizan para el riego de plantaciones de consumo humano se tomaron muestras de agua para analizar la cantidad y disponibilidad de plomo, níquel, cadmio y manganeso en estos arroyos, mediante la prueba de espectrometría de emisión atómica se llegó a la conclusión que los niveles de estos metales estudiados no son tóxicos y no intervienen en su uso para el riego de plantas, consumo como agua potable y uso en labores domésticas. Cabe anotar que el único metal que superó los niveles permitidos en México fue mercurio el cual es común ver niveles tóxicos en el agua por su biodisponibilidad en estados naturales, sin embargo sigue sin afectar su uso (Mancilla R, Ortega H, Ramírez C, Ramos R, 2012).

Un estudio realizado en las inmediaciones del río Bogotá en el 2018 determina que las poblaciones de Girardot y Tocaima que son vulnerables a intoxicaciones por metales pesados, las habitantes de estas zonas han vivido con la contaminación desde más de 2 décadas, esto ha llevado a una conciencia comunitaria sobre los efectos genéticos y sobre la salud que puede ocasionar el consumo del agua contaminada del río. desde el nacimiento del río en villa pinzón hasta las inmediaciones de la ciudad de Bogotá se considera relativamente potable y de una contaminación baja, después del paso por la ciudad al recolectar los desechos del área urbana llega a una contaminación elevada que no permite que se sostenga un ecosistema, al paso por el salto del Tequendama donde la caída superior a 50 metros oxigena el agua permitiendo el desarrollo de microorganismos.

Las poblaciones agrícolas del municipio de Tocaima son reconocidas por la producción de plátano, pero que su sistema de riego es por inundación con agua del río, provocando irónicamente in crecimiento acelerado en las plantaciones, esto lo sabe la comunidad y como lo reportan habitantes textualmente” lo que Ud. riegue con esa agua le da o le da” sin dejar de lado que ellos conocen el nivel toxico y perjudicial que ocasiona este tipo de cultivos alimentados con metales pesados

DISCUSIÓN

La intoxicación por metales pesados es un tema que viene de hace más de 20 años debido a un mal manejo por el hombre y sus empresas, esto nos está llevando a una afectación en el medio ambiente como en los alimentos y agua que día día estamos consumiendo Mendez j dice “que a Pesar de ser el mineral con mayor distribución en la tierra y agua a nivel mundial su absorción por plantas y la concentración en terrenos cercanos a explotaciones y a fuentes hídricas contaminadas es baja, queriendo decir que los alimentos cultivados y regados con agua alta en plomo no son fuente de intoxicación a menos que estas plantaciones sean contaminadas vía aérea”(Méndez J, 2001).esto atribuye a que el plomo no es de una magnitud alta de intoxicación, claro esta dependiendo de su manejo o tipo de contaminación de igual manera los metales pesados son bastantes entre ellos está el cadmio el cual para los animales es baja, particularmente en rumiantes donde los porcentajes de absorción no sobrepasan el 1%, pero la retención en el organismo es muy elevada, particularmente en los riñones, donde la vida media puede ser de varios años en rumiantes(Méndez J, 2001).es posible que no todos los metales pesados sean malos o puedan afectar con la vida de los animales pero si se sigue o se maneja el control indicado de metales pesado se puede llegar a una colusión la cual puede dar mejoras tanto en la alimentación como en el medio ambiente y poder evitar tanto intoxicaciones como patologías que pueden crear los mismos

CONCLUSIONES

La capacitación de la población susceptible no se había realizado ya que este tema es relativamente nuevo puesto a que debido a la aparición de patologías como Cáncer de hígado, riñones, pulmones, también a malformaciones de generación en generación y alteraciones nerviosas y neuronales. que con el paso del tiempo fue afectando a los habitantes de cada zona y a sus animales, la FAO ha tomado cartas en el asunto y realizados estudios para minimizar estos casos, dando datos concretos a los medios de comunicación, empresas, poblaciones vulnerables e industrias contaminantes, para reducir el consumo de fuentes tóxicas y sacar de circulación ciertos productos.

Como medidas de prevención esta:

no consumir agua procedente de fuentes hídricas naturales ya que estas pueden transportar la contaminación, como recomendación el consumo debe ser de agua del acueducto regional o empacada

No utilizar el sistema de inundación en cultivos cercanos a ríos contaminados ya que el terreno se contamina llevando todo el tóxico a los alimentos cosechados o a los animales que se alimenta del forraje de la zona, desechar adecuadamente ante entidades procesadoras de residuos, artefactos como baterías de carros, alambres, pinturas plomadas, residuos de minerías, soldaduras y demás materiales contaminantes. Pará que dichos artefactos no contaminen el ambiente

BIBLIOGRAFÍA

- Ángeles M, 2004, Intoxicaciones más frecuentes en pequeños animales, <clivetpeqani_a2004v24n4.pdf>, [Consulta 24/11/2021]
- Benítez R, Sarria R, 2020, Contaminación de agua por metales pesados, métodos de análisis y tecnologías de remoción, <734-Texto del artículo-3254-2-10-20200910.pdf> [Consulta 24/11/2021]
- Coyago E, Sara Bonilla S, 2016, Absorción de plomo de suelos altamente contaminados en especies vegetativas usadas para el consumo animal y humano.
- carranza b, Peña d , Zaragasa B, 2014, Determinación de plomo en sangre de perros en la ciudad de Toluca, México, < Determinación de plomo en sangre de perros de la ciudad de Toluca, México (uaemex.mx) > [Consulta 24/11/2021]
- Carrillo D, 2012, Urgencias en toxicología médica veterinaria. < ART. 127.pdf;sequence=1> [Consulta 24/11/2021]
- Díaz M, Veron M, Sanchez C, Alvaro J. Idrovo, 2019, Exposición a plomo y mercurio en población de la ribera del río Bogotá, < SciELO - Salud Pública - Exposición a plomo y mercurio en poblaciones de la ribera del río Bogotá: estudio multi-método Exposición a plomo y mercurio en poblaciones de la ribera del río Bogotá: estudio multi-método > [Consulta 24/11/2021]
- Dr. Gaioli M, Dr. Amodo D, Bioquímico Gonzales D. 2012, Impacto del mercurio sobre la salud humana y el ambiente. < v110n3a18.pdf > , [Consulta 24/11/2021]
- Detección de metales pesados y dicloro difenil tricloro etano en músculos y órganos de bovinos en Yucatán, < 543 Final (produccion-animal.com.ar) > [Consulta 24/11/2021]
- Ferrer A, 2003, Intoxicación con metales, < Intoxicación por metales (isciii.es) > [Consulta 24/11/2021]
- Ferres A, 2003 Intoxicación por metales,< https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000200008 > [Consulta 24/11/2021]
- Guzmán A, Cruz O, Valdes O, 2019, Efectos de la contaminación por metales pesados en un suelo con uso agrícola, < 2071-0054-recta-28-01-e04.pdf (sld.cu) > "consulta 20/11/2021]
- Londoño L, Londoño P, Muños F, 2012, Los riesgos de los metales pesados en la salud humana y animal < v14n2a17.pdf > [Consulta 20/11/2021]
- Mancilla O, Ortega H, 2012, Metales pesados totales y arsénico en el agua para riego de Puebla y Veracruz en México, < Metales pesados totales y arsénico en el agua para riego de Puebla y Veracruz, México > [Consulta 2/11/2021]
- Mancera N, Álvarez R, 2006, Estado del conocimiento de las concentraciones de mercurio y otros metales pesados en peces dulceacuícolas de Colombia, < ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LAS CONCENTRACIONES DE MERCURIO Y OTROS METALES PESADOS EN PECES DULCEACUÍCOLAS DE COLOMBIA > [Consulta 24/11/2021]
- Méndez J, 2001, Metales pesados en alimentación animal, < _____ (produccion-animal.com.ar) > [consulta 24/11/2021]
- Muños Ávila p.c 2007, Estudio preliminar para la detección de cadmio, mercurio y plomo como residuos contaminantes en perros < UNIVERSIDAD DE CHILE (uchile.cl) > [consulta 24/11/2021]
- Motas M, Gutiérrez A. Arana R, Montes A, Seva J, Gutiérrez C, 2007, Revista toxicológica volumen 24. < Revista de Toxicología 24 (2-3) 2007 (aetox.es) > [Consulta 24/11/2021]
- Martínez A, Arévalo F, Arnulfo J, 2008, Intoxicación aguda con plomo en bovinos; reporte del caso, < TECNICO CIENTIFICA (produccion-animal.com.ar) > , [Consulta 24/11/2021]
- Méndez J, 2001, Metales pesados en la alimentación animal, < _____ (produccion-animal.com.ar) > [Consulta 24/11/2021]
- Polo C, Lacero A, Polo J, 2019, Intoxicación de animales por metales pesados, < Intoxicación por Metales Pesados en Aves - LafeberVet < [Consulta 24/11/2021]
- Puga S, Sosa M, Campos Al fresco, 2006, Contaminación por metales pesados en suelo provocado por la industria minera < Microsoft Word - Artículo 20 Vol. 5.doc (scielo.org.pe) > [consulta 24/11/2021]
- Ruiz E - Armienta M, 2012, Acumulación de arsénico y metales pesados en maíz en suelos cercanos a jales o residuos mineros, < Acumulación de arsénico y metales pesados en maíz en suelos cercanos a jales o residuos mineros > , [Consulta 24/11/2021]
- Riverob, Rampoldi O, Moraes, J. Kautz, S., 1999, Intoxicación por plomo en vacas Holando, < Intoxicación Por Plomo | Vets (affinity-petcare.com) > [Consulta 24/11/2021]

Rodríguez H, 2017, Intoxicación ocupacional por metales pesados, < Intoxicación ocupacional por metales pesados > [Consulta 24/11/2021]

Silva J, 2015, Concentración sanguínea de plomo en caninos (Canis lupus familiaris) criados en talleres automotrices del distrito de Comas, < Registro Nacional de Trabajos de Investigación: Identificador inválido > [Consulta 24/11/2021]

Sanchez G, 2016, Riesgos para la salud de la utilización de suelos ricos en cadmio <147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/GARA%20SANCHEZ%20BARRON.pdf> [Consultado 24/11/2021]

Tusell J, Prandi D, Ruiz R, 2001, Intoxicación por plomo en perro, < Intoxicación Por Plomo | Vets > [Consulta 14/11/2021]