

Revista CENderos



Revista CENderos

**Corporación Educativa Nacional
C.E.N
Bogotá D.C. Colombia**

Revista CENderos
Órgano divulgativo del Centro de
investigaciones **CIDCEN**

Dirección General
Henry Puche Cabrera

Dirección Académica
Diana Patricia Puche Cabrera

Dirección de Calidad
Onissa Yanneth Puche Cabrera

Vicerrectoría Financiera
John Mauricio Puche Cabrera

Vicerrectoría Académica
Giovanni Alexander Ávila Garay

Centro de Investigaciones
Sandra Liliana Martínez

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

Contenido

Cambios comportamentales durante el ciclo estral en la hembra <i>canis lupus familiaris</i>	5
Revisión en el servicio de urgencias para intoxicaciones en <i>Canis lupus familiaris</i> por el consumo de <i>Teobroma cacao</i>	14
Elaboración de enriquecimiento ambiental en el mono araña marrón (<i>Ateles hybridus</i>) para su manejo, reproducción y bienestar en cautiverio	22
Factores nutricionales que influyen la salud de la piel y pelaje de los caninos.....	33
Parámetros Técnicos a Tener en Cuenta para una Muerte Asistida en animales de compañía	49
Revisión de las principales consideraciones en la asistencia en urgencias de partos distócicos en bovinos	56
Uso e indicaciones de la dexametasona en el shock anafiláctico en <i>Canis lupus familiaris</i> en la ciudad de Bogotá.....	65
Patologías neonatales mas frecuentes en <i>Canis lupus familiaris</i>	76
Efectividad de la sincronización del estro (celo) a base de prostaglandina (pgf2a) en hembras bovina	85

Cambios comportamentales durante el ciclo estral en la hembra *canis lupus familiaris*

Behavioral changes during the estrous cycle of the female *canis lupus familiaris*

Andrea Bachiller Lombana, Valentina Bachiller Lombana, Gabriela Hurtado González
Auxiliar en Clínica Veterinaria, Corporación Educativa Nacional, Bogotá, Colombia
Correo-e: ghurtadog202@cen.edu.co

Resumen En este trabajo se verá la importancia de la identificación de los cambios comportamentales y fisiológicos que presenta la hembra durante el ciclo estral; el cual está compuesto por cuatro etapas (proestro, anestro, estro, diestro) que consisten en la producción y secreción de hormonas, que a su vez son las encargadas de generar comportamientos característicos de estas. Las hormonas que hacen parte del ciclo estral de la hembra canina son producidas de forma natural y son una respuesta del organismo para la preparación de la gestación. La importancia de la identificación de los comportamientos durante el celo, consiste en reconocer en cuál de las cuatro etapas se encuentra la hembra, esto favorece a que la monta o inseminación artificial tenga mayor probabilidad de éxito y que se logre evitar una gestación no deseada. También se hablará de cómo estas hormonas influyen en los cambios comportamentales, de la hembra hacia el macho como lo son la receptividad o la no receptividad al momento de la monta, el cortejo de la hembra al macho, la selección del macho dirigido por la hembra y cómo estos pueden ser observados por el propietario.

Palabras clave — *comportamiento, ciclo estral, canino, hembra.*

Abstract

In this work we will see the importance of identifying the behavioral and physiological changes that the female presents during the estrous cycle; which is composed of four stages (proestrus, anestrus, estrus, right-handed) that consist of the production and secretion of hormones, which in turn are responsible for generating characteristic behaviors of these. The hormones that are part of the estrous cycle of the female canine are produced naturally and are a response of the body to prepare for pregnancy.

The importance of identifying behaviors during heat consists in recognizing which of the four stages the female is in, these favors mating or artificial insemination having a greater probability of success and avoiding unwanted pregnancy. We will also talk about how these hormones influence behavioral changes, from the female to the male, such as receptivity or non-receptivity at the time of mating, courtship from the female to the male, the selection of the male directed by the female. and how these can be observed by the owner.

Key Word — *behaviour, oestrus, canine, female.*

INTRODUCCIÓN

En este documento se tratarán los diferentes cambios comportamentales de los *canis lupus familiaris*, dados durante la etapa del celo, y la razón hormonal por la cual se producen estos comportamientos (Royo, 2019; Ángulo, 2011).

El celo en las hembras caninas se presenta por primera vez entre los 6 y 13 meses de edad, este tiempo depende del tamaño del canino y cuenta con una duración alrededor de 21 días; en este punto se dan cuatro etapas que hacen parte del celo, las cuales son, el proestro, estro, diestro y anestro (Royo, 2019; Thuroczy, Tibold, 2009; Ángulo, 2011).

Uno de los signos clínicos más relevantes durante el proestro es el sangrado y comportamentalmente se puede presentar nerviosismo. En el estro la hembra es receptiva al macho, lo que conlleva a la cópula. En esta etapa es probable que no se presente sangrado, sin embargo, no sucede en todas las hembras (Royo, 2019). En tanto al diestro, ya no se evidencia el sangrado y el comportamiento de la hembra vuelve a presentarse como eran antes del celo. Mientras que en el anestro no se presentan cambios de ningún tipo, ya que es el lapso de descanso entre un celo y otro (Royo, 2019; Sánchez, 2021).

Debido a los cambios hormonales que se dan en la hembra se presentan comportamientos específicos en cada una de estas etapas del celo. Adicionalmente se logran identificar signos clínicos que refuerzan el reconocimiento del proestro, estro, diestro y anestro, gracias a esta identificación se logra evidenciar que la hembra es o no receptiva. Conocer los cambios comportamentales en las hembras es de vital importancia para poder evidenciar patrones que permiten evitar una gestación no deseada o, por el contrario, programar la monta o inseminación artificial con mayor probabilidad de éxito. Por ello, el objetivo del presente trabajo es revisar los principales cambios comportamentales en los caninos durante las diferentes etapas del celo. (Royo, 2019; Thuroczy, Tibold, 2009; Ángulo, 2011)

METODOLOGÍA

Para desarrollar el presente artículo, se realizó un levantamiento bibliográfico, de artículos y libros, utilizando bases de datos como Scielo, ScienceDirect, Sedici, Servet, entre otras. donde se encontró y recolectó la información necesaria para la realización de la compilación de datos, los cuales son la base de este documento

Palabras claves: , *ciclo estral, cambios comportamentales, hormonas, caninas hembras*

DESARROLLO DEL TEMA

Ciclo estral

Dentro de las diversas especies la hembra canina, se caracteriza por ser monoéstrica con escasa o nula estacionalidad, desde la pubertad. El término pubertad hace referencia al conjunto de cambios morfológicos, fisiológicos y comportamentales que son consecuencia del inicio de la actividad gonadal en el animal joven, en las hembras va entre los 6 y 12 meses y contando con el peso adulto; dos o tres meses después se produce el desarrollo sexual de la hembra. Una vez entradas al ciclo estral, se evidencian cuatro etapas: el proestro, el estro, el diestro y el anestro, estas están relacionadas con la producción y secreción de hormonas (Stornelli; Savignone; Giménez; Tittarelli; de la sota; Stornelli, 2006; Barroso, 202; Ferro, 2010; (Wanke y Gobello, 2006).

Las estructuras nerviosas responsables del inicio de la pubertad no se conocen con certeza, aunque probablemente el hipotálamo, la hipófisis y la glándula pineal desempeñan un papel importante. Como se ha indicado, en el inicio de la pubertad intervienen una serie de hormonas: gonadotropinas de la hipófisis (estimulan la liberación de las gonadotropinas de la hipófisis), FSH, LH, estrógenos, progesterona, andrógenos (Stornelli, y otros, 2006; Celi, 2015). Dentro de las etapas del celo (véase la figura 1 para conocer la duración de cada etapa), se identifican diversas hormonas, comportamientos y signos clínicos, los cuales se identifican en cada una de las fases que componen la etapa del celo de la hembra canina. Las hormonas están dadas, por las gónadas y la adenohipófisis. Los E2 son producidos por los folículos en crecimiento, iniciando su producción al inicio del proestro; su pico máximo ocurre al finalizar éste y al inicio del estro (Páramo; Balcázar, 2013).

Entre las hormonas más importantes se encuentran los E2 (estrógenos), producida por el folículo en desarrollo, especialmente en la etapa del folículo primario, donde aparte de estar vascularizada, genera las células de la teca las cuales ayudan a la sinterización de E2, esto a través de a un pico en la liberación de LH y FSH por la glándula hipófisis, lo cual estimula la máxima producción de E2 por el folículo. Estos elevados niveles de estrógenos son los responsables del comportamiento y signos propios del celo, aumentando las contracciones del tracto reproductor de la hembra para facilitar el encuentro entre el óvulo y el espermatozoide. Así mismo, estimulan la cantidad y tipo de fluidos (moco) que se producen en los oviductos, útero, cérvix y vagina (Guáqueta, 2009).

En el anestro, que es la etapa donde la hembra no está receptiva, no corteja y no atrae al macho, muestra cambios fisiológicos como una vulva pequeña, de color rosado y con leve o nula secreción vaginal. Si la hembra entra en estado de preñez no se logra evidenciar una diferencia entre el diestro y el anestro (Stornelli; Savignone; Giménez; Tittarelli; de la sota; Stornelli, 2006).

Durante el estro las células de la granulosa también producen y liberan inhibina, una hormona que se encarga de bloquear la liberación de FSH desde la hipófisis. De esta manera, durante el proestro y el estro la sincronía de los eventos endocrinos permite que el crecimiento folicular llegue a su punto más alto, para luego producir la ovulación, liberar el oocito y permitir que la hembra entre en celo y pueda ser montada o inseminada, generando una fertilización exitosa(Guáqueta,2009).

La P4 (progesterona) en la hembra canina, se produce en los folículos en crecimiento; los niveles elevados de esta se dan al final del proestro y como consecuencia favorece la receptividad de la hembra. Sin embargo, no todas las

hembras van a ser receptivas al macho a pesar de que los niveles de P4 están elevados (Páramo; Balcázar, 2013; Gonzalez; Maldonado, 2006; Ibarra, 2000). (Esquivel, 2004)

La FSH (hormona folículo estimulante) se encarga de producir el crecimiento de los folículos, los niveles de FSH aumentan al final del anestro y descienden durante el proestro, para elevarse nuevamente hasta alcanzar sus niveles máximos alrededor del pico ovulatorio de LH, que sucede al inicio del estro, produciéndose la ovulación durante los dos días posteriores. LH (hormona luteinizante) Esta hormona gonadotrópica es la que, al ocurrir su pico de máxima secreción, o sea el pico preovulatorio, induce la ovulación del folículo dos días después; asimismo, produce la luteinización del folículo y, por tanto, la producción de progesterona antes de la ovulación (Páramo; Balcázar, 2013). Durante el proestro, se presenta un cambio hormonal liderado por E2 lo que genera diversidad comportamental como lo son la no receptividad hacia el macho, sin embargo, se encuentra atractiva para los caninos machos, lo que indica que la hembra no busca al macho y no se deja montar en caso de que suceda. Por otro lado, está la posición de la cola, que se ubica siempre cubriendo la vulva, este es un signo claro de falta de receptividad y del proestro, cabe resaltar que durante esta etapa la hembra no es fértil. (Stornelli, y otros, 2006; Diaz; Galina; Basurto; Ochoa, 2002).

El estro, con una duración de 5 a 15 días, es la etapa donde da inicio al celo como se conoce, donde se evidencian signos clínicos como leves sangrado, un aumento en el tamaño de la vulva. Esto se logra debido al aumento de progesterona y estrogenemia, esto favorece a la receptividad de la hembra frente al macho, lo que aumenta la producción de LH y FSH dando paso a la formación del cuerpo lúteo, lo que indica una ovulación en la hembra. En esta etapa también se disminuye la E2, lo cual aumenta la receptividad y la ovulación. (Stornelli, y otros, 2006).(Arcila et al 2005)(Esquivel, 2012)

Mientras en el diestro, fase que tiene una duración de 60 a 90 días, se muestra la desaparición de los signos clínicos y comportamentales, dentro del diestro hay dos posibilidades para la hembra, la primera corresponde a cuando la hembra entra en preñez y la segunda donde no se encuentra preñada. Si la hembra entra en estado de preñez, se identificará que la fase lútea llega a su fin y aquellos cuerpos lúteos quedan funcionales, de la misma forma los niveles de E2 disminuyen y la P4 aumenta. (Stornelli, y otros, 2006).

La producción de GnRH genera una estimulación pituitaria de la producción de LH y FSH. Luego de la estimulación pituitaria, el patrón de liberación será rápido y transitorio para LH y lento y sostenido para FSH. Las concentraciones séricas de FSH aumentan, alcanzando en el anestro tardío niveles semejantes a los observados durante la onda preovulatoria de FSH durante el estro. Las hormonas de LH y FSH demuestran que no desaparecen durante las etapas del celo, sin embargo, los niveles si se logran identificar con disminución de una de la otra; la P4 se puede medir con mayor precisión por medio de radioinmunoensayo (RIA) o quimioluminiscencia, que los kits colorimétrico semicuantitativo de ELISA (que da un rango de valores en sangre) (Stornelli, y otros, 2006).

La FSH estimula el crecimiento de los folículos ováricos y da como resultado el aumento de estrógenos. La LH estimula la liberación del óvulo. Los E2 se requieren para el desarrollo completo del tracto reproductivo y ayudan a mantener la actividad sexual: en el corto periodo de tiempo en que la hembra es receptiva preparan la vagina para la cópula, relaja los músculos del cérvix, aumenta el mucus y activa la manifestación del comportamiento sexual. Adicionalmente promueve el crecimiento del tejido mamario y la inhibición del crecimiento en longitud de los huesos. La P4 actúa en el desarrollo del folículo, en la implantación del huevo fértil, en el desarrollo placentario y es la principal en el mantenimiento de la preñez (Stornelli, y otros, 2006; Root kustrtz, 2006). (Blendinger, 2007)

FASE DEL CELO	DURACIÓN	SIGNOS	COMPORTAMIENTO
PRO-ESTRO	3 - 17 días	Sangrado Vulva hinchada Aumento de las micciones	La perra atrae a los machos, pero NO es receptiva. No acepta la monta.
ESTRO	5 - 10 días	Poco sangrado o ya no sangra Vulva hinchada	La perra atrae a los machos y los busca activamente. Acepta la monta.
DI-ESTRO	60 días	No hay sangrado Vulva vuelve a tamaño normal	No atrae a los machos. No acepta la monta
ANEISTRO	120 días	Inactividad sexual	No atrae a los machos. No acepta la monta

Figura 1: Duración de las cuatro etapas del celo en la hembra canina
Tomada de: <https://ayvisa.es/mascotas/cuando-termina-el-celo-de-una-perrita/>

Comportamiento

Teniendo en cuenta todos los comportamientos de la hembra durante el celo se logra considerar como fases de fácil identificación, sin embargo, en algunas ocasiones y debido a los pocos cambios fisiológicos y conductuales que muestra la hembra se puede confundir o simplemente no se identifican las etapas del celo (Royo, 2019) (Concannon, 2011)

En estro la receptividad de la hembra hacia el macho aumenta, esta puede ser pasiva y esperar al macho o por el contrario abordar al macho; la receptividad se evidencia cuando la hembra se agacha y eleva el perineo mostrándolo al macho, levanta o corre la cola hacia un lado con el fin de exponerla, esto debido a la presión que se genera sobre y alrededor de la grupa. Algunas hembras caninas nerviosas o agresivas no llegan a presentar receptividad sexual completa, aunque endocrinamente se encuentren en estro y ovulan normalmente. Se ha

considerado que la canina solo aceptará un macho dominante y rechazará a los sumisos; de esta manera la hembra llevada al territorio del macho tiene más probabilidades de mostrar sumisión y recepción. La vulva continúa aumentado de tamaño, pero el edema disminuye siendo entonces más flácida que en el estadio anterior para favorecer la penetración del macho (Saldate, 2000).

En el proestro van aumentando los estrógenos y provocando los cambios comportamentales en la perra; está inquieta y desobediente, pudiendo llegar a realizar marcajes de orina.

Durante esta etapa, la hembra no se muestra receptiva al macho y entre los comportamientos que se logran evidenciar está el marcaje, en el cual orina con frecuencia buscando dispersar las feromonas que atraen al macho (Royo, 2019).

Durante el diestro la prolactina aumenta a sus niveles más altos (figura 2), en el caso de la hembra canina, esta funciona para mantener el cuerpo lúteo durante su desarrollo; por otro lado, también interviene en el desarrollo de las conductas presentadas en la maternidad (Páramo; Ramírez; Balcázar, 2005; Valero, 2016).

Por otro lado, se encuentra que la hembra al no quedar en estado de preñez pierde la funcionalidad de los cuerpos lúteos; debido a la no preñez se entra en la fase del diestro, lo que nos indica que puede tener una duración de 2 a 3 meses. Los niveles de P4 son parecidos en la preñez y en la no preñez; es decir que los niveles sin importar el estado de la hembra son similares. Durante esta etapa se evidencia que la hembra no es tan atractiva para los machos y que ella evita al macho; es decir que todo comportamiento receptivo se pierde durante el diestro. La pseudogestación o embarazo psicológico, es una manifestación que presenta la hembra cuando no queda en estado de preñez, sin embargo, presenta síntomas como inflamación de las mamas, secreción de leche, aumento abdominal y comportamientos como formación de nidos para el parto o en algunos casos agresividad. Entre los comportamientos de la hembra, no se logra identificar ningún tipo de atracción al macho o receptividad, de igual forma los signos clínicos presentes durante esta etapa de celo, desaparecen (Gobello, 2002; Vega, 2004). (Fila y Berglavaz, 2002).

En la reproducción hay una serie de fases, similares en las especies domésticas, que se pueden resumir en: transmisión de estímulos como los son feromonas, identificación del estro, a través del comportamiento de la hembra hacia el macho, cortejo entre la hembra y el macho hasta llegar a la cópula. El conocimiento de los procesos involucrados en la pubertad, estación sexual y en el coito, es imprescindible para la manipulación del proceso reproductivo de los animales (Herrera, Peña, Rodero, 2004 - 2005).

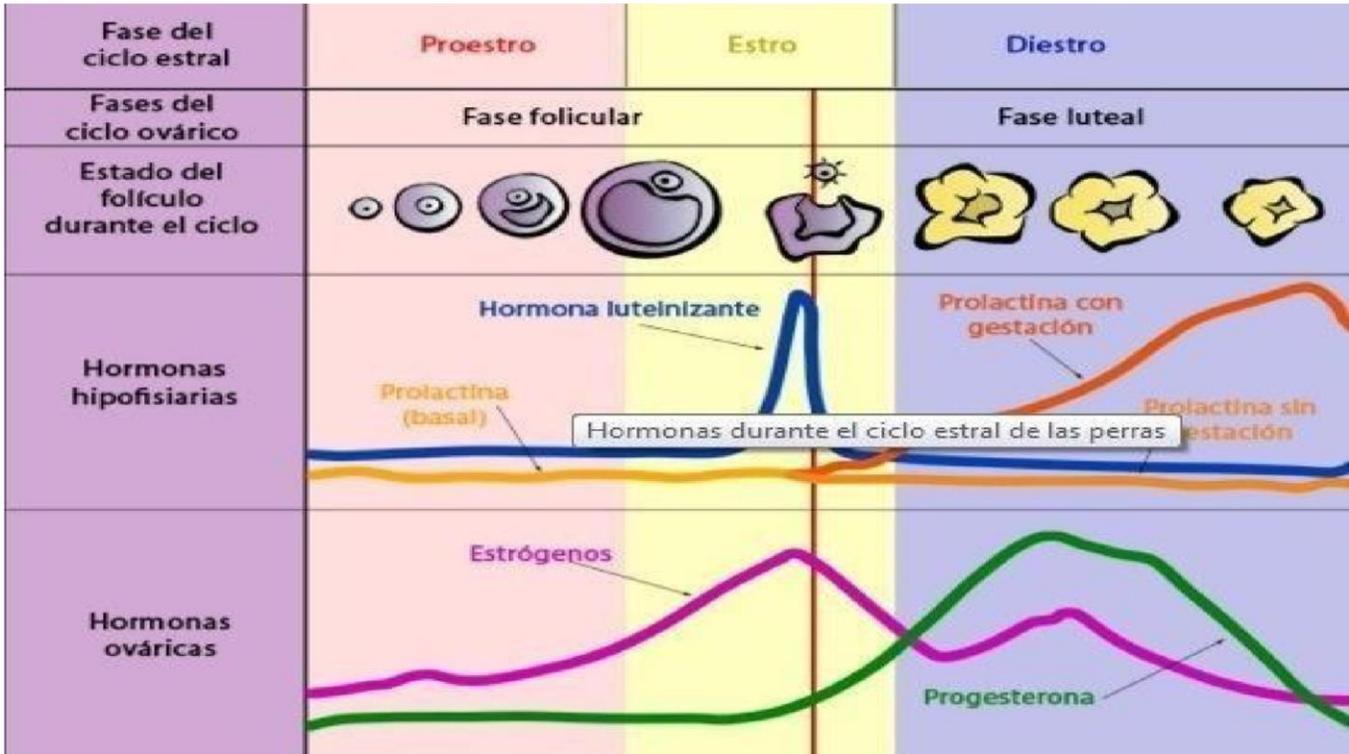


Figura 2: Muestra los cambios hormonales de la hembra canina durante el periodo de ciclo estral
 Tomada de: https://www.clinicaveterinariaeboli.com/s/cc_images/teaserbox_2460582905.jpg?t=1447262089

Dentro de los exámenes diagnósticos de las etapas de celo, se encuentran las citologías, que consisten en la toma de muestra de la secreción vaginal a través de un hisopo, para realizar un frotis y así mismo una tinción. Gracias a esto se logra observar las células epiteliales.

Las citologías vaginales se realizan con el propósito de identificar verdídicamente en qué etapa del celo se encuentra la hembra canina, estas se diferencian dependiendo de los cambios morfológicos de las células epiteliales; que varían durante los cambios hormonales que sufre la mucosa vaginal (figura 3) (Ángulo, 201; del carmen, 2016; saldate, 2000).

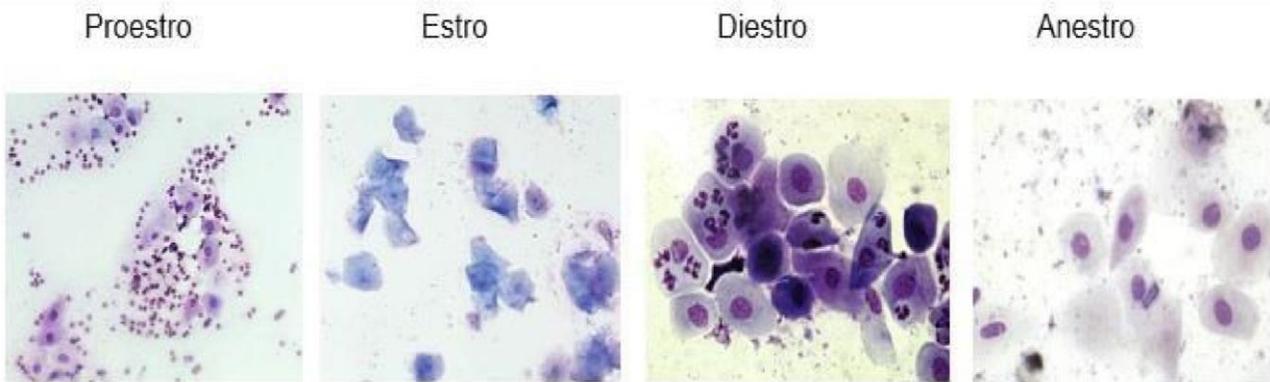


Figura 3: citologías tomadas en las 4 etapas del celo
 Tomada de: <https://www.clinicaveterinariaeboli.com/blog/esta-mi-perra-en-celo/>

DISCUSIÓN

Varios autores confirman la relación que existe entre los cambios conductuales, hormonales y fisiológicos durante el ciclo estral de la hembra canina. Esto debido a que las hormonas actúan en el organismo, generando cambios conductuales como agresividad, protección, cuidado, nervios, ansiedad, cariño, temor; estas conductas se presentan dos veces al año, debido a que la hembra canina es monoéstrica estacional, con una duración de alrededor de 6 meses en sus cuatro etapas, sin embargo, esto también depende de la canina, ya que en razas grandes la duración del ciclo estral puede ser mayor a este tiempo (Ruiz, 2004).

Baltazar nos comenta que durante la etapa del diestro la prolactina, que es producida por la hipófisis, aumenta sus niveles al máximo, en el caso de la hembra canina, esta funciona para mantener el cuerpo lúteo durante su desarrollo, también aparece en el desarrollo de las conductas presentadas en la maternidad (Páramo; Ramírez; Balcázar, 2005), u observando los comportamientos de la relación en la comunicación de los caninos, en el caso de la hembra con el macho, por la liberación de feromonas lo cual es fundamental para el apareamiento y todas las etapas del celo, el macho es uno protagonistas de estos cambios y conductas debido a que el canino macho busca ser candidato al momento de cúpula y las conductas de la canina se podrá observar así como los movimientos, posiciones, conductas como olfatear, visual (en las expresiones o movimientos) y vocalizaciones, esto también permite la identificación de etapas porque está pasando la canina (Ruiz, 2017).

Algunos cambios conductuales, como la receptividad del macho, la búsqueda del macho por parte de la hembra, la atracción o la falta de atracción en dos etapas diferentes en las cuales las hormonas tienen un cambio en el aumento o disminución. Sin las hormonas no se presentan cambios conductuales o fisiológicos en las hembras caninas durante el ciclo estral y sin estos no se lograría identificar la etapa del celo en el cual se encuentra la hembra y no sería factible realizar inseminaciones o montas con el propósito de la reproducción, debido a que la única forma de identificar la etapa exacta para la preñez sería a través de exámenes complementarios. También hay que tener en cuenta la importancia de identificar las conductas normales de cada una de las caninas, ya que esto facilitará la identificación de las conductas del celo, ayudando así a que los propietarios coincidan y sepan en qué momento realizar exámenes complementarios para preñez o presencia del ciclo estral, que estos tengan los cuidados necesarios dependiendo de si en algún momento se desea o no una gestación. Por otro lado, ayuda a la identificación de las pseudogestaciones. (Ángulo, 201; del carmen, 2016; saldate, 2000) (Gobello, 2002; Vega, 2004) (Fila y Berglavaz, 2002).

CONCLUSIONES

Dando cierre a este artículo, se logra concluir sobre las diversas razones hormonales por las cuales las hembras caninas presentan cambios comportamentales durante el ciclo estral y la importancia de la identificación de estas, con el fin de tener éxito en la monta o por inseminación artificial, de la misma manera para evitar gestaciones no deseadas. El estudio de los cambios conductuales en las hembras caninas, se producen de forma fisiológica por producción y secreción de hormonas que permiten la adecuada identificación de los comportamientos, ya que son característicos, durante el ciclo estral; (proestro, estro, diestro y anestro).

Las hembras caninas son monoéstrica y la diferencia de tiempo de un celo a otro llega a ser de 6 meses aproximadamente, esto nos indica que el tiempo del anestro es mayor al resto de las etapas del ciclo estral, por

esta razón la identificación de los cambios comportamentales es mucho más sencillo, es decir, que la hembra presenta estos signos y conductas dos veces por año.

Los cambios comportamentales durante el ciclo estral están dados por las hormonas que son liberadas en esta etapa adicionando las vivencias, convivencia y aprendizaje de relación adquirido a lo largo de su vida estos cambios conductuales se ven reflejados en la comunicación con otros caninos o con el mismo propietario.

BIBLIOGRAFÍA

- Angulo, S. M. (2011). *Reproducción y neonatología canina y felina*. Navarra: Servet.
- Arcila, V.H., Serrano-Novoa C.A., Hernández M.E., Meza L.P. 2005. Estandarización de la citología vaginal exfoliativa correlacionando los niveles séricos de progesterona en perras durante la preovulación. *Revista Spei Domus*. 1(2):7-19.
- Barroso, E. J. (2021). *“Influencia del comportamiento reproductivo por acción del fotoperiodo en hembras caninas que habitan en la zona ecuatorial*. Babahoyo – Los Ríos – Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
- Blendinger, K., 2007. Physiology and pathology of the estrous cycle of the bitch. *IVIS, Congresso Internazionale Multisala SCIVAC*. 56, 73 -77
- Cadena, C. y Luis, J. (2022). *Producción de alimento balanceado a partir de verduras desechadas y acetato de megestrol para inhibición de celo en bastones hembra* .
- Celi, AJ (2015). *Caracterización del ciclo estral en la perra por diferentes métodos, en la clínica veterinaria “planeta vida” en Latacunga* UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
del Carmen Rocha Fonseca, BB (2016). Estudio comparativo para detección de ovulación en hembras canina por Citología vaginal, progesterona Sérica y Detector Draminski Julio -diciembre 2015 . UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.
- DIAZ, G.S., GALINA, C.S., BASURTO, C.H., & OCHOA, G.P, (2002). Efecto de la progesterona natural con o sin la adición de benzoato de estradiol sobre la presentación de celo, ovulación y gestación en animales tipo *Bos indicus* en el trópico mexicano. *Archivos de medicina veterinaria*, 34(2), 283-286. <https://dx.doi.org/10.4067/S0301732X2002000200009>
- Esquivel, C., 2012. Ciclo estral en la perra y técnicas utilizadas para su seguimiento. *Vanguardia Veterinaria*, 52, 6 - 25
- Edwin Buriticá, M. Sc.; Diego Echeverry, Ph. D. Irma Barbosa, Ph. D.; Angélica Quintero, Est 2013. Evaluación reproductiva de la hembra canina en el momento del servicio: consideraciones para la práctica clínica
- Ferro Pérez, MB, Márquez, M., Quintero Hernandez, I., & Garces Cruz, L. (2010). Influencia del peso corporal al momento del celo sobre el comportamiento reproductivo en hembras Pastor Alemán. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria* .
- Fila, D.; Berglavaz, A. (2002) Fisiología reproductiva de la perra. En: Ungerfeld, R. Reproducción en los animales domésticos. Montevideo. Melibea; pp.239-249.
- González Domínguez, MS, & Estrada, JGM (2006). Gestación asociada prolongada con la prescripción inadecuada de acetato de medroxiprogesterona. ¿Es racional y ético el uso de progestágenos exógenos en perras?*. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* , 19 (4).

- Gobello, C. (2021). Revisando la pseudociencia canina. *Teriogenología*, 94–98
- Herrera, D. M., Profesor Titular, G., Francisco, D., Blanco, P., Profesor Titular, D., & Vangelina, R. (n.d.). *DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL ETOLOGÍA APLICADA, PROTECCIÓN ANIMAL Y ETNOLOGÍA CURSO ACADÉMICO 2004-2005 PROFESORES RESPONSABLES*. Uco.Es. Retrieved May 21, 2022, from http://www.uco.es/organiza/departamentos/prodanimal/economia/aula/img/pictorex/30_07_00_temario.PDF
- Ibarra M., L., Morales M, M. . A., Alvarado Ch., J., & Vega K., L. (2000). Control de la fecundidad en perras mediante el uso de proligestona. *Avances En Ciencias Veterinarias*, 15(1-2). <https://doi.org/10.5354/acv.v15i1-2.923>
- Méndez, M. (2012). El medio físico natural en los sistemas de producción agrícola. Obtenido de http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/PDI/PDI_SEMANA_4_TEORIA.pdf
- Royo, V. P. (2019). *Progesteronemia en perras gestantes y viabilidad de la camada*. Zaragoza: Facultad de veterinaria Universidad Zaragoza.
- Root Kustrtz, M. V. (2006). *The Dog Breeder's Guide to successful breeding and health management*. Saunders elsevier.
- Ruiz, C. M. (2004). *Estudio Clínico Prospectivo De Las Principales Anormalidades De La Conducta De Perros En El Hospital De La Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia (Fmvz) De La Universidad San Carlos De Guatemala Y Una Clínica Veterinaria Privada*. Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia Escuela De Medicina Veterinaria.
- Páramo Ramírez, R., & Balcázar Sánchez, J. (2005). *Manual de prácticas en manejo reproductivo de perros*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Salazar, E. (2018). Efecto del fotoperiodo sobre la producción y reproducción de ovinos en la provincia de Cotopaxi. . Obtenido de Repositorio: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5419/6/PC000409.pdf>
- Saldade Portilla, JAS (2000). *“MANUAL ILUSTRADO PARA LA INTERPRETACIÓN COLPOCITOLOGÍA Y DEL CONTROL DEL CICLO REPRODUCTIVO EN LA PERRA.”* UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS DIVISIÓN DE CIENCIAS VETERINARIAS.
- Sánchez Riquelme, Alfonso. (2021). Perinatología: La rama noble de la teriogenología canina. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(1), e19490. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i2.19490> Stabenfeldt G H, Edqvist LE. Procesos de reproducción de la hembra. En Swenson MJ, Reece WO.1 Fisiología de los animales domésticos de Dukes. Quinta edición. UTEHA (Noruega), editores. 1999; p. 678-685
- Stornelli, M., Savignone, C., Gimenez, F., Tittarelli, C., De La Sota, R., & Stornelli, M. (2006). Particularidades Del Ciclo Estral Canino. Aspectos Clínicos Y Endocrinológicos. *Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional De La Plata.*, 26 - 35.

Thuroczy, J. & Tibold, A. (2009). "Progesterone, Oestradiol, FSH and LH Concentrations in Serum of Progesterone Treated Pregnant Bitches with Suspected Luteal Insufficiency". *Reproduction in Domestic Animals*, 44, pp. 129-132.

Valera, M. Á. (2016). *REPRODUCCIÓN CANINA*. Policlínica Veterinaria Centauro.

Vega Ruiz, Claudia Maribel (2004) *Estudio clínico prospectivo de las principales anormalidades de la conducta de perros en el hospital de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia (FMVZ) de la Universidad San Carlos de Guatemala y una clínica veterinaria privada*. Licenciatura thesis, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Zarazaga, L. C. (2011). The role of nutrition in the regulation of LH secretion by the opioidergic, dopaminergic and serotonergic systems in female Mediterranean goats. En *Biology of Reproduction* (págs. 447-454.)

Revisión en el servicio de urgencias para intoxicaciones en *Canis lupus familiaris* por el consumo de Teobroma cacao

Review in the emergency department for intoxications in *Canis lupus familiaris* for the consumption of theobroma cacao in Bogotá

Escobar Ninco Edgar Eduardo, Rodríguez Martínez Angie Lorena, Rojas González Daniel Ricardo, Sierra Pinzón Yeimy Tatiana, Torres Calderón Elsa Yaneth, Willanson Montaña Mary Luz.
Auxiliar en Clínica Veterinaria, Corporación Educativa Nacional, Bogotá, Colombia
Correo-e: mvrodriguez@cen.edu.co

Resumen — Las intoxicaciones son algo muy común dentro del servicio de urgencias en pequeños animales, siendo el *canis lupus familiaris* la especie con mayor incidencia en las intoxicaciones por ser un alimento que se encuentra fácilmente en los hogares, se debe tener en cuenta lo que consume el animal, debido a que dependiendo del producto o alimento se podrá determinar su nivel de toxicidad y poder actuar de manera temprana y eficaz. Hablar de intoxicaciones alimentarias es algo muy frecuente en *canis Lupus Familiaris*, hay diversidad de alimentos que pueden llegar a ser tóxicos para las mascotas, siempre teniendo en cuenta los tiempos, la concentración, reversibilidad. Dentro del grupo de alimentos que se encuentran en la clasificación de tóxicos para las mascotas se encuentra el chocolate, el cual contiene una sustancia perteneciente al grupo de las metilxantinas conocida como *Teobromina*, la cual es de metabolismo lento en los caninos razón por la cual se pueden generar niveles de toxicidad altos, ocasionando la aparición de diversos signos en el animal los cuales dependiendo la cantidad de metilxantinas consumidas podrán ser más o menos severos, en los peores casos podría causar la muerte.

Dentro de los signos clínicos que se pueden presentar se encuentran desde trastornos gastrointestinales, efectos cardiovasculares, pero en su mayoría estos signos pueden ir más relacionados hacia el sistema nervioso central. Se puede observar polidipsia, vómitos, diarrea, distensión abdominal, ataxia, temblores, convulsiones, hipertermia, entre otros. El adecuado diagnóstico de este tipo de intoxicaciones a tiempo se basa fundamentalmente en una buena anamnesis y los signos más característicos del animal.

Para instaurar el tratamiento adecuado es de gran importancia llevar al paciente al centro veterinario prontamente para dar soporte, mitigando cualquier tipo de sintomatología que se esté presentando, además de realizar una adecuada descontaminación del organismo teniendo en cuenta que tan grave sea la intoxicación **Palabras clave** — **Intoxicación, chocolate, perros, Teobromina, Metilxantinas.**

Abstract — The Poisoning is something very common in the emergency service in small animals. *The canis lupus familiaris* is the species with the highest incidence of poisoning because it is a food that is easily found in homes. What the animal consumes must be taken into account, because depending on the product or food, its level of toxicity can be determined and action can be taken early and effectively. Talking about food poisoning is something very common in *Canis Lupus Familiaris*, there is a diversity of foods that can become toxic for pets, always taking into account the time and concentration. Inside the group of foods that are toxic for pets is chocolate, which contains a substance belonging to the group of methylxanthines known as Theobromine, which produce slow metabolism in canines, that is why it can generate high levels of toxicity, causing the appearance of various signs in the animal which, depending on the amount of methylxanthines consumed, may be more or less severe, in the worst cases it could cause death.

Among the clinical signs that can happens are gastrointestinal disorders, cardiovascular effects, but most of these signs can be more related to the central nervous system. Polydipsia, vomiting, diarrhea, abdominal distention, ataxia, tremors, seizures, hyperthermia, among others, can be observed. The adequate diagnosis of this type of poisoning in time is fundamentally based on a good anamnesis and the most characteristic signs of the animal.

To establish the appropriate treatment, it is very important to take the patient to the veterinary cente to provide support very quickly, mitigating any type of symptomatology that is presenting, in addition to carrying out an adequate decontamination of the organism, taking into account how serious the intoxication could be. **Key Word** — *Intoxication, chocolate, dogs, Theobromin, Methylxanthines.*

INTRODUCCIÓN

Colombia es un País con un gran incremento a nivel de cuidado animal, esto ocurre principalmente en animales de compañía, en algunas regiones de nuestro país este tipo de cuidados se mantiene alto, mientras en otras zonas el desconocimiento sobre los productos alimenticios que pueden o no consumir nuestras mascotas ha generado que se vea con mayor frecuencia en el servicio de urgencias veterinarias la asistencia de pacientes que presentan cuadros de intoxicación principalmente con theobroma cacao.

El suministro inadecuado de este producto puede desencadenar diferentes patologías e incluso llevar a la muerte del animal; por ende, es de gran importancia dar a conocer los factores de riesgo que se pueden desencadenar por el consumo de este alimento; e invitar a las personas que lean este artículo para que se pueda minimizar el exceso de consumo de theobroma cacao en animales de compañía, y concientizar a las personas que están en su entorno sobre los riesgos que se generan.

La información se obtendrá de investigaciones, tesis, artículos y demás textos que nos puedan proporcionar los datos acerca de cómo afecta esta sustancia la salud de canis lupus familiaris, identificar síntomas que indican que puede haber una posible intoxicación y recomendaciones pertinentes para estos casos.

METODOLOGÍA

Para dar más solidez al artículo, se procedió a la selección de casos de intoxicación con Chocolate tomando como base de datos los artículos aprobados por la corporación Educativa Nacional CEN, en la misma base de datos, la más destacada para corroborar algunos hallazgos importantes fue la página de nombre SCIELO, pero no solamente de esta fuente se adquirió información, académica, Scopus, sciencedirect. Estas bases de datos fueron la clave para realizar un acopio del principio activo del chocolate que es la TEOBROMINA, que es una de las palabras clave para la búsqueda. Investigar sobre el principio activo se realiza con el fin de simplificar el producto y así poder analizar este en base a su composición y reacción patológica. Una vez acudido a información sobre intoxicación con chocolate en las diferentes fuentes, las cuales son citadas en una tabla donde se corrobora la información de soporte, se tendrá en cuenta el proceso fisiológico en caso de intoxicación, signos y síntomas, zonas de mayor incidencia, prevención y el procedimiento que debe realizarse en caso de intoxicación, estas búsquedas se realizaron en artículos publicados desde el año 2004 hasta la fecha, algunos de estos artículos se encuentran en inglés.

DESARROLLO DEL TEMA

El cacao es la semilla desecada y fermentada de la Teobroma (alimento de los dioses, en griego) cacao ('Ka'kaw, árbol del cacao en maya). En el cacao predomina la teobromina (2,5%) y en menor cantidad la cafeína (0,4%). El

contenido de cafeína del chocolate oscila entre 5-20 mg/100g y depende del lugar de procedencia del cacao. El chocolate negro, amargo o semidulce posee mucha más cafeína que en el chocolate con leche. El chocolate contiene además anandamida que es un ligando endógeno de los receptores cannabinoides (Pardo Lozano, Alvarez Garcia, Barral Tafalla, & Farre Albaladejo, 2007)

En Colombia la tenencia de mascotas como animales de compañía va en aumento, muchos de los hogares colombianos por no decir todos incluyen a sus mascotas como parte de su núcleo familiar.

De ahí parte la necesidad que haya un propietario o tenedor que asuma la responsabilidad de garantizarles sus necesidades básicas, como alimentación, bebida, un techo, la atención médica veterinaria.

En el siguiente artículo daremos a conocer una situación bastante común en nuestro entorno como lo es la intoxicación por alimentos en canis lupus familiaris; siendo esta una causa muy frecuente en los servicios de urgencias veterinarias. Es de suma importancia conocer el grado de toxicidad de una sustancia que es muy apetecidas por las personas, hablamos de teobromina (chocolate), de este modo poder determinar el nivel de toxicidad que genera este producto en caninos, para ello es necesario conocer las leyes de Acción de los Tóxicos Ley de la electividad: Esta ley se refiere a tóxicos que poseen un tropismo hacia un tejido o sistema determinado. Por ejemplo, los organoclorados que tienen afinidad por el tejido adiposo, o la estricnina que ejerce su acción fundamentalmente sobre la médula espinal (Garay., William 2008).

Ley de los tiempos: Se refiere al periodo de latencia, es decir al tiempo que transcurre entre la entrada del tóxico al organismo y la aparición de los primeros síntomas; el cianuro corresponde a una intoxicación con tiempo de latencia muy corto (Garay., william 2008).

Ley de las concentraciones: Esta ley afirma que a mayor concentración de un tóxico en un ser vivo, corresponde mayor efecto nocivo (william, 2002).

Ley de la reversibilidad: Esta ley afirma que cuando un tóxico posee mayor afinidad por un tejido, la desintoxicación de este se hace más lenta y las lesiones que produce son irreversibles (Garay, 2008).

La mayoría de las intoxicaciones con teobromina se generan por un contacto accidental, este tipo de sustancias pueden resultar tóxicas para el organismo, las cuales pueden provocar diferentes problemas en la salud y dependiendo de la exposición incluso pueden llegar a situaciones de riesgo vital. Son varios los factores que modifican los efectos de los tóxicos sobre el organismo del animal, incluyéndose entre ellos la dosis, la naturaleza fisico-química del tóxico, la especie animal, el tamaño corporal, el sexo, la edad y el estado general del animal (Garay, 2008).

La ASPCA (American Society for the Prevention of Cruelty to Animals) ubico la intoxicación por chocolate en el puesto siete de las intoxicaciones más frecuentes en mascotas (Meola 2012).

La principal especie animal afectada por su preferencia a los alimentos dulces son los perros, especialmente las de raza pequeña (Guiton, 2005) La intoxicación por este compuesto se debe a que los perros metabolizan la teobromina más lentamente. El tiempo de vida media en los perros es de 17.5 horas (Ahlawat et al., 2014), en contraste a lo que ocurre en los humanos, que ocurre de 2 a 3 horas (Guiton, 2005). En el proceso de asimilación se realiza vía digestiva, el proceso de biotransformación del producto ocurre vía hepática, y circulación extrahepática, para su posterior excreción, principalmente por orina (Guiton, 2005).

La teobromina afecta principalmente al sistema nervioso central (SNC), sistema cardiovascular y sistema respiratorio (Guiton, 2005). Este componente hace parte de Las metilxantinas Potencializan la liberación de catecolaminas y aumentan la entrada de calcio celular e inhiben el secuestro intracelular de calcio por parte del retículo sarcoplásmico, conduciendo a un aumento de la contractilidad muscular. Acciones que combinadas originan estimulación tanto del SNC como del músculo cardíaco (relajación del músculo liso, especialmente el músculo bronquial) (Kovalkovicova et al., 2009)

la hiperactividad, inquietud, incoordinación, convulsiones, taquicardia y arritmias están relacionadas a la competencia con los receptores de la benzodiazepina (sustancia que también se encuentra asociada a las metilxantinas), en el SNC, que inhibe a la enzima fosfodiesterasa, dando como resultado un aumento del AMP cíclico, así como a la liberación de catecolaminas (Heseltine y Ann, 2008). Consecuentemente al efecto de estas sustancias existe una vasoconstricción pulmonar, llevando a una marcada hipertensión tanto pulmonar como sistémica, lo que produce un incremento en la presión hidrostática del pulmón, y como consecuencia originar edema pulmonar (Agudelo et al., 2013).

Como el metabolismo es lento, los signos iniciales comienzan después de las 24 horas de haber ingerido el chocolate, entonces la severidad de los signos clínicos está asociada a la cantidad de metilxantinas que se consuman (Guiton, 2005). las metilxantinas se encuentran en diversas plantas conocidas desde la antigüedad por su efecto de mejorar el ánimo y quitar el sueño y la fatiga, como el café, la guaraná, el cacao, la cola y el mate. Entre estos alcaloides destacan la teobromina, la teofilina, la cafeína y la teína. Las dos primeras son

metilxantinas, y las dos últimas, derivados tri metílicos. Las metilxantinas son antagonistas de las acciones sedantes de la adenosina. Se piensa que el mecanismo de la excitación del sistema nervioso central producido por estos fármacos es consecuencia del bloqueo de receptores de adenosina. Son antihipnóticos, analépticos, vasodilatadores y estimuladores cardíacos. También son broncodilatadores y diuréticos, de acciones moderadas y poco riesgo. (Fernández-Espejo, E. (2006).

La DL50 de la teobromina, es decir, la dosis a la que mueren el 50% de los caninos expuestos al tóxico, es de 300 mg/kg de peso del animal; pero los síntomas severos y la muerte pueden aparecer a dosis mucho menores y varían según la sensibilidad individual a la teobromina. (Aguilar.oct,2019)

La DL50 de la teobromina y cafeína es de 10-200 mg/kg Los signos clínicos aparecen dentro de las doce primeras horas de la ingestión e incluyen vómitos, diarrea, hiperactividad, nerviosismo, temblores musculares, taquicardia, arritmias ventriculares, cianosis, hipertensión, hipertermia, convulsiones, coma y muerte. También puede dar lugar a pancreatitis debido a su alto contenido en grasas. En el ECG se puede observar taquicardias, arritmias ventriculares y bradicardia (Tello,M. Peru 2018)

El chocolate contiene las sustancias químicas teobromina y cafeína, y estos dos estimulantes se acumulan en el cuerpo del animal, donde pueden acelerar las funciones corporales del perro y causar efectos secundarios los componentes del chocolate que son tóxicos para los perros son la teobromina y la cafeína. Estas dos sustancias químicas son, estructuralmente, casi idénticas, y ambas pertenecen a un grupo de sustancias químicas llamadas metilxantinas (Brandon, 2022)

Los efectos leves de la intoxicación por teobromina pueden observarse con una dosis de 20 mg/kg. Los signos graves comienzan a partir de unos 40 mg/kg y las convulsiones pueden empezar a partir de 60 mg/kg. La dosis letal media (DL50) es de 100-200 mg/kg (Brandon, 2022)

Signos clínicos

Normalmente en este tipo de intoxicaciones los perros son los más afectados debido a su curiosidad y sus hábitos de alimentación; según el tipo de chocolate se tendrá la toxicidad de este, además de la cantidad ingerida, el tamaño del animal, y la sensibilidad a las metilxantinas que tenga su organismo.

Los signos clínicos que se pueden presentar en un cuadro de intoxicación por chocolate aparecen entre 6-12 horas después de la ingestión y la mayoría pueden estar relacionados con el sistema nervioso central (Gwaltney-Brant, 2016). Los signos pueden durar 24 a 72 horas debido a la larga vida media de la teobromina en el organismo del perro, pueden variar de trastornos gastrointestinales a efectos cardiovasculares a signos del SNC (Meadows y Gwaltney-Brant, 2006).

Inicialmente en una intoxicación de este tipo se puede empezar a presentar polidipsia, vómitos, diarrea, distensión abdominal e inquietud; progresivamente habrá hiperactividad, poliuria, ataxia, rigidez, temblores y convulsiones. Se puede percibir taquicardia, contracciones ventriculares prematuras, taquipnea, cianosis, hipertensión, hipertermia, bradicardia, hipotensión o coma. También puede llegar a presentarse la hipocalcemia posteriormente en el curso de la intoxicación, contribuyendo a la disfunción cardíaca. En los peores casos se llega a la muerte, esta se debe generalmente a arritmias cardíacas, hipertermia o insuficiencia respiratoria. También es posible que el contenido de grasa de los productos de chocolate puede desencadenar pancreatitis en animales susceptibles (Gwaltney-Brant, 2016).

El cuadro clínico suele desarrollarse 6-12 h tras de la ingesta y se caracteriza por la presencia de polidipsia, vómitos, diarrea y poliuria, incontinencia urinaria, hiperactividad, ataxia, temblores musculares, convulsiones, hipertermia, taquicardia y taquipnea, arritmias cardíacas y coma, incluso provocar la muerte por las arritmias y la insuficiencia respiratoria. (Almendros, E. N. 2012).

El diagnóstico de la intoxicación por teobromina se basa en una buena anamnesis que evidencie la ingesta de chocolate, buena exploración física con síntomas característicos. El diagnóstico diferencial incluye la ingestión de otros estimulantes del sistema nervioso central, o antihistamínicos. El tratamiento debe sumar desintoxicación, terapia de apoyo y tratamiento sintomático. No existe antídoto. El pronóstico empeora si los vómitos son

persistentes y ha comenzado con la fase de estimulación. (Frejo, 2012). La clave de toda historia clínica es una buena anamnesis, con ella se puede llegar más rápido al problema, aún más si se trata de una intoxicación próxima a desarrollarse, se debe ser muy cauteloso en las observaciones, pues en algunos casos se puede fallar, ya que hay muchas formas de que el SNC se altere, y persista la mayoría de síntomas, por lo tanto para un buen diagnóstico es importante realizar un examen físico completo, que incluya análisis de sangre, análisis de orina y cromatografía; estas pruebas son importantes para determinar si hay una sobredosis de teobromina.

Tratamiento

Según Vivas Garay en 2008 Las toxicosis en los animales pueden ser de naturaleza aguda o crónica. La velocidad del inicio y el grado de intensidad dictan, en parte, las medidas terapéuticas y profilácticas por emplear. En muchas situaciones el veterinario se encuentra con animales que presentan trastornos clínicos agudos, a menudo sin un antecedente directo de exposición a agentes tóxicos. Para mejorar de manera correcta el manejo de estas urgencias toxicológicas se propone el siguiente esquema:

- Iniciar tratamiento de urgencia y de apoyo necesario para mantener vivo al paciente
- Establecer un diagnóstico clínico tentativo sobre el cual basar una terapéutica racional
- Iniciar procedimientos adecuados de remedio o aplicación del antídoto o ambos
- Obtener confirmación del químico lo más pronto posible
- Determinar tan acertadamente como sea posible la fuente del agente tóxico causal

Educar al dueño del paciente acerca de los peligros de dicho agente e instruir para evitar estas situaciones en el futuro. Como Tratamiento de urgencia y de apoyo Por lo general, los productos tóxicos más peligrosos afectan sistema nervioso, vías gastrointestinales, hígado, riñón y sistema cardiovascular. Las medidas básicas están encaminadas a mantener las funciones vitales (Vivas Garay, 2008)

Se intenta determinar si es un caso de intoxicación, y se identifica el material al que ha sido expuesto el animal y la cantidad aproximada. Lo ideal es incluir la lectura del nombre genérico y antídotos específicos. Se debe determinar la vía de exposición (Vivas Garay, 2008)

Si no se ha presentado vómito y el paciente está asintomático, se puede inducir con una cucharadita de sal de mesa depositada en la porción posterior de la boca del animal, o bien administrando una cucharadita de agua oxigenada oralmente. El vómito debe ocurrir en 5 a 10 min. Se debe conservar el vómito si es que ocurre. No se recomienda inducir éste en casos de ingestión de materiales aceitosos o corrosivos. Si la exposición fue por vía cutánea u ocular, se debe lavar al animal con grandes volúmenes de agua (Vivas Garay, 2008). La inducción de vómito puede ser una alternativa eficaz especialmente cuando hay repleción gástrica o cuando la ingestión ha sido reciente (Gfeller, 2004)

Se recomienda realizar lavados gastrointestinales, en pequeñas especies el lavado siempre debe hacerse bajo anestesia general y con intubación endotraqueal disminuyendo la probabilidad de broncoaspiración (Dawn, 2011). a pesar de ser el lavado una de las técnicas preferidas, no siempre es sencillo porque no siempre se cuenta con los instrumentos necesarios (aunque no son complicados ni costosos), y en particular en pequeñas especies muchos clínicos le temen a las complicaciones de una broncoaspiración, consistentes en la necrosis alveolar y neumonía, la mayoría de las veces de pésimo pronóstico (Dibartola, 2007)

Según Vivas Garay en 2008 las Medidas de Apoyo Dependen de las Dificultades Clínicas del Animal. Éstas incluyen:

- Prevención de convulsiones
- Mantenimiento de la respiración
- Mantenimiento de la temperatura
- Tratamiento del choque
- Corrección de pérdidas de líquidos y electrolitos
- Control de disfunciones cardíacas
- Alivio del dolor

En el caso más frecuente (intoxicación por vía oral) existen las siguientes técnicas de descontaminación: usos eméticos,

Agua oxigenada o peróxido de Hidrogeno H₂O₂, Xilaxina, uso de carbón activado, lavado gástrico entre otros (Leal García, 2013)

Si la ingestión se detecta a tiempo, se puede inducir el vómito para eliminar el chocolate del estómago antes de que sea absorbido. Dependiendo de la cantidad ingerida, el tipo de chocolate y el peso del paciente, podrá ser necesario hospitalizar, comenzar una terapia de fluidos (que ayude a eliminar la sustancia tóxica), monitorear el sistema cardiovascular y dar medicación anticonvulsiva si es necesario, de no ser así el paciente puede morir. En el caso de la necropsia se deberán realizar estudios histopatológicos (corazón y tubo digestivo), para obtener con mayor certeza el diagnóstico (Roder, 2002).

De forma general, con un tratamiento realizado de manera eficiente, el paciente puede recuperarse. No existe antídoto específico (Daza et al., 2004). Las medidas que se pueden considerar son: inducir el vómito para la expulsión de lo ingerido; realizar un lavado gástrico; administrar carbón activado 1 g/kg, repetir cada 2 a 6 horas, y un catártico salino; vigilar el equilibrio electrolítico y la hidratación. A través de la administrar de líquidos vía intravenosa; controlar la frecuencia cardíaca (ECG): Administrar sulfato de atropina (0.02 mg/kg IV) si hay bradicardia, y lidocaína si hay contracciones ventriculares prematuras; uso de protectores gástricos como tratamiento de la irritación digestiva; y por último administrar oxígeno de ser necesario (Luengo y Gutiérrez-Aragón, 2004).

En todos los casos se debe tener en cuenta la vía de intoxicación. En medicina veterinaria, la principal vía de intoxicación en todas las especies es la oral, seguida por la vía cutánea o transdérmica y en menor proporción la vía inhalada (Roberts, P. J. y Der, C. J. (2007)..

Casos reportados de intoxicación por chocolate

Sudhakara y col. (2013), reportaron un caso de una perrita Pug de tres años, a la cual los propietarios le ofrecieron chocolates oscuros. Dicho animal, en el Hospital Veterinario presentó: temblores musculares, salivación, vómitos, jadeo, inquietud, y micción frecuente. Al realizarle el examen clínico, el perro manifestó aumento en la temperatura, incremento del ritmo cardíaco, de la frecuencia respiratoria, deshidratación, temblores musculares, mucosas congestionadas; también presentó saliva y heces de color café, y con olor a chocolate; condición general que concuerda con información de otros investigadores, sobre el tema.

Ghazaleh y col. (2008), en su artículo “A case-series con chocolate poisonin in four Terrier Dogs in Tehran”, indicaron que en el verano de 2007 cuatro perros de raza Terrier fueron llevados a una clínica veterinaria debido a que presentaban signos anormales, como: polidipsia, vómitos, diarrea, distensión abdominal, inquietud, hiperactividad, poliuria, ataxia, temblores y convulsiones. El diagnóstico se basó en el historial de exposición, junto con los signos clínicos que ocurrieron en 8-12 horas post-ingestión del chocolate. Como tratamiento se administró metocarbamol (100 mg/kg, IV de forma lenta) y diazepam (0.5 mg/kg, vía intravenosa con suministro lento) para temblores o leves convulsiones. Las arritmias fueron tratadas con propanolol (0.05 mg/kg). Se observó una mejora parcial a los 3 días y todos los signos clínicos se suprimieron por completo una semana después.

Barcelona, octubre 2019 | Intoxicación por teobromina en perro. Caso clínico de Pablo Jurado, veterinario clínico del servicio de urgencias del Hospital Veterinaria del Mar.

Cosito, un Pomerania de 1 año y 2,4 kg de peso, acudió al servicio de urgencias del Hospital Veterinaria del Mar, presentando un cuadro clínico de intoxicación, con nerviosismo y taquicardia extrema. Los propietarios referían que horas antes, por descuido, ingirió una porción de tarta de chocolate negro, de unos 100 gramos de peso.

En la exploración física general, Cosito presentaba las mucosas congestivas, taquicardia de 240 latidos por minuto, y taquipnea de 108 respiraciones por minuto. Valores muy aumentados frente a la media normal. No

mostraba signos gastrointestinales tales como vómitos o diarreas, y en la auscultación cardíaca se descartaron ruidos compatibles con enfermedad cardíaca.

Frente a la gravedad asociada a la intoxicación, se indujo el vómito de Cosito, y se procedió a realizarle fluidoterapia intensiva, acelerando y controlando la detoxificación, así como la progresión de sus signos clínicos.

Además, se colocó un sondaje nasogástrico para realizar lavados, y administrar asimismo carbón activo, que actúa como quelante del tóxico, evitando así su absorción.

DISCUSIÓN

Se analizaron datos en la última década donde se han informado en todo el mundo casos de intoxicación también ciada a la ingesta accidental de chocolate en perros, el 14.8% fueron reportados al laboratorio de Diagnóstico Veterinario en el Estado de Kansas (Estados Unidos de Norteamérica), tanto el chocolate y el cacao fueron los productos es común que tuvieron relación a la presentación los casos (Ramírez, Rios, Carvajal, Lopez, & Carranza, 2018). La principal especie animal afectada por su preferencia a los alimentos dulces son los perros, especialmente las de raza pequeña (Guiton, 2005)

Los resultados obtenidos según bibliografías el chocolate contiene las sustancias químicas teobromina y cafeína, y estos dos estimulantes se acumulan en el cuerpo del animal, donde pueden acelerar las funciones corporales del perro y causar efectos secundarios los componentes del chocolate que son tóxicos para los perros son la teobromina y la cafeína. Estas dos sustancias químicas son, estructuralmente, casi idénticas, y ambas pertenecen a un grupo de sustancias químicas llamadas metilxantinas (Brandon, 2022)

Los mecanismos de acción de Las metilxantinas (cafeína, teofilina y teobromina) por su semejanza a las purinas se unen a los receptores A1 y A2a de la adenosina, actuando como antagonistas competitivos (concentraciones de 10-40 micromolar/L). Esto produce una inhibición de la fosfodiesterasa que da lugar a un aumento de las concentraciones de AMPc y de GMPc, una activación de canales de K⁺ y una inhibición de los canales de calcio de tipo N. En cerebro los receptores de adenosina inhiben la liberación de numerosos neurotransmisores (GABA, acetilcolina, dopamina, glutamato, noradrenalina y serotonina) (Pardo Lozano, Alvarez Garcia, Barral Tafalla, & Farre Albaladejo, 2007).

La intoxicación por este compuesto se debe a que los perros metabolizan la teobromina más lentamente. El tiempo de vida media en los perros es de 17.5 horas (Ahlawat et al., 2014), en contraste a lo que ocurre en los humanos, que ocurre de 2 a 3 horas (Guiton, 2005). En el proceso de asimilación se realiza vía digestiva, el proceso de biotransformación del producto ocurre vía hepática, y circulación extrahepática, para su posterior excreción, principalmente por orina (Guiton, 2005).

Los efectos leves de la intoxicación por teobromina pueden observarse con una dosis de 20 mg/kg. Los signos graves comienzan a partir de unos 40 mg/kg y las convulsiones pueden empezar a partir de 60 mg/kg. La dosis letal media (DL50) es de 100-200 mg/kg (Brandon, 2022)

Como el metabolismo es lento, los signos comienzan después de las 24 horas de haber ingerido el chocolate, entonces la severidad de los signos clínicos está asociada a la cantidad de metilxantinas que se consuman Intoxicación por teobromina en perros. Una revisión – S. ramirez 2018 Intoxication by theobromine in dogs. A review Soto-Ramírez

Los signos clínicos que se presentan por la intoxicación por chocolate generalmente ocurren alrededor de 6-12 horas después de la ingestión y la mayor parte de estos están relacionados con el sistema nervioso central (Gwaltney-Brant, 2016). Los signos pueden durar 24 a 72 horas debido a la larga vida media de la teobromina en perros; y varían de trastornos gastrointestinales a efectos cardiovasculares (taquicardia, hipertensión o hipotensión y arritmias) a signos del SNC (agitación, estimulación, hiperactividad, temblores y convulsiones) (Meadows y Gwaltney-Brant, 2006).

Los signos clinicos detallados son de suma importancia para establecer un diagnostico, el minimo signo no usual visto por un observados atento puede propocionar una pista para identificacion de la sustancia toxica; por ello se

debe describir de una manera exacta el comportamiento del animal, así es peligroso establecer un diagnóstico toxicológico basándose exclusivamente en los signos observados (Vivas Garay, 2008).

Los animales en edades extremas es decir los muy jóvenes y los muy viejos, son los más susceptibles a los efectos de los venenos. En jóvenes la capacidad de detoxificación y eliminación de tóxicos no se halla totalmente desarrollada, en gerontes se presenta menos resistencia y más vulnerabilidad a los venenos sumado a la posibilidad de excretar menos tóxico cuando ciertos órganos como el riñón se halla con algún tipo de lesión bastante común en gerontes (Vivas Garay, 2008).

Entre los recursos terapéuticos en casos de toxicosis se cuenta con medios de contención aparentes para el mantenimiento de la respiración y la evacuación gástrica, así como para el tratamiento intravenoso, si se dispone de antidotos estos deben tener las indicaciones y dosis claramente marcadas (Vivas Garay, 2008)

En la actualidad un gran número de propietarios atendiendo la salud de su mascota la lleva a la clínica veterinaria u hospital de pequeñas especies, en la cual de manera general debe valorarse con mucha atención y cuidado; por lo que la evaluación clínica es indispensable, y contando con la información verídica en el presente documento se pretende que este sea un mayor apoyo en la determinación de alguna de las manifestaciones que provoca el consumo de sustancias dañinas como chocolate, que pueda orientar al médico veterinario a realizar un diagnóstico oportuno y con mayor precisión para salvaguardar la vida de las mascotas (Ramírez, Ríos, Carvajal, López, & Carranza, 2018).

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la información alojada en el anterior artículo podemos determinar que una gran parte de la eficiencia en el tratamiento de las intoxicaciones de este tipo se debe principalmente a la realización de un adecuado examen semiológico y la adecuada recolección de la anamnesis, así mismo la atención oportuna de los pacientes intoxicados, y el planteamiento de un adecuado plan terapéutico por esto es muy importante que si el propietario observa o corrobora el que la mascota ha podido consumir chocolate, o algún producto que contenga esta sustancia o algún derivado de esta, es de vital importancia acudir a una clínica veterinaria para así poder iniciar con un adecuado plan terapéutico.

A lo largo de este artículo se pudo observar que lo principal a realizar por parte de un clínico veterinario cuando un paciente ingresa a urgencias por este tipo de intoxicaciones es la inducción al vómito y realizar un lavado gastrointestinal antes que se puedan presentar signos clínicos.

También es muy importante que los propietarios tengan en cuenta que dar chocolate así sea en dosis pequeñas a los animales de compañía no es recomendable ya que genera consecuencias a corto plazo en la mayoría de los casos se traduce en emergencias por intoxicaciones, inclusive a largo plazo, puede desencadenar patologías como pancreatitis; es recomendable el uso de alimentos o productos que se encuentran diseñados para los perros en caso de querer premiarlos por su buen comportamiento, se debe suprimir en su totalidad el consumo de productos con teobromina ya que se debe tener en cuenta que los caninos metabolizan la teobromina muy lentamente y lo toleran dosis extremadamente bajas, como dato adicional a tener en cuenta entre más negro sea el chocolate que consumió el perro mayor es el grado de toxicidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., y Walter, P. (2002). General principles of cell communication (Principios generales de la comunicación celular). En *Molecular biology of the cell* (4ta ed.). Nueva York, NY: Garland

Beukelen, P. (2011) WSAVA Nutritional Assessment Guidelines. *Journal of Animal Practice*, 52(7), pp. 385-396.

Chong, C. R. y Jänne, P. A. (2013). The quest to overcome resistance to EGFR-targeted therapies in cancer (La búsqueda para vencer la resistencia a las terapias dirigidas a EGFR en el cáncer). *Nature Medicine*, 19, 1389-1400. <http://dx.doi.org/10.1038/nm.3388>

Klabunde, R. E. (2013). Adrenergic and cholinergic receptors in the heart (Receptores adrenérgicos y colinérgicos en el corazón). En *Cardiovascular physiology concepts*. Consultado Ordonez/publication/324174220_Intoxication_by_theobromine_in_dogs_A_review/links/5ac3dda40f7e9becc9d49369/Intoxication-by-theobromine-in-dogs-A-review.pdf

Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., y Jackson, R. B. (2011). Cell communication (Comunicación celular). En *Campbell biology* (10th ed.). San Francisco, CA: Pearson, 224. Science. Tomado de http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK26813/#_A2756.

Roberts, P. J. y Der, C. J. (2007). Targeting the Raf-MEK-ERK mitogen-activated protein kinase cascade for the treatment of cancer (Selección de la cascada Raf-MEK-ERK de la proteína quinasa activada por mitógeno para el tratamiento del cáncer). *Oncogene*, 26, 3291-3310. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.onc.1210422>.

Rev. AVEPA, 24(4) 231-239, 2004 <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> 2018

Freeman, L., Becvarova, I., Cave, N., Mackay, C., Nguyen, P., Rama, B., Takashima, G., Tiffin, R., Tsjimoto, H.,

Widmann, Christian, Gibson, Spencer, Jarpe, Matthew B., y Johnson, Gary L. (1999). Mitogen-activated protein kinase: Conservation of a three-kinase module from yeast to human (Proteína quinasa activada por mitógeno: conservación de un módulo de tres quinasas de las levaduras a los humanos). *Physiological Reviews* 79(1), 143-180. <http://physrev.physiology.org/content/79/1/143.long>

Elaboración de enriquecimiento ambiental en el mono araña marrón (*Ateles hybridus*) para su manejo, reproducción y bienestar en cautiverio

Development of environmental enrichment in the primate *Ateles Hybridus* for its management and well-being in captivity

Julieth Dayanna Jiménez Vargas, Daniela Alejandra Ahumada Coronado, Laura Jiseth Zipaquirá Nuñez
Auxiliar en Clínica Veterinaria, Corporación Educativa Nacional, Bogotá, Colombia

Correo-e: jdjimenezv@cen.edu.co

Resumen—El objetivo principal de este estudio fue el de iniciar un trabajo de investigación y conservación de los primates en esta región ubicada en el centro y norte de Colombia con el fin de aportar a su conocimiento, identificar sus amenazas y generar la información básica necesaria para el desarrollo de programas para su conservación. Este estudio tiene un énfasis en la especie de primates amenazadas con la extinción en Colombia y cuyo rango de distribución geográfica se encuentra exclusivamente, o en su mayoría, en la región del valle del Río Magdalena: el mono araña café (*Ateles hybridus*)

También se busca brindar la información de las revisiones bibliográficas de esta especie, como anteriormente se mencionó se busca resaltar su valor e importancia tanto en el ecosistema y su reproducción para así ayudar a que no desaparezca en su totalidad, haciendo énfasis en cómo es esta especie, como se comporta, su nutrición y en el por qué está en peligro de extinción.

Palabras clave: primates comportamiento, desarrollo, bienestar animal

Abstract—The main objective of this study was to initiate research and conservation work on primates in this region located in the center and north of Colombia in order to contribute to their knowledge, identify their threats and generate the basic information necessary for the development of programs for its conservation. This study has an emphasis on the species of primates threatened with extinction in Colombia and whose geographical range is found exclusively, or mostly, in the region of the Magdalena River valley: the brown spider monkey (*Ateles hybridus*).

It also seeks to provide information on the bibliographic reviews of this species, as previously mentioned, it seeks to highlight its value and importance both in the ecosystem and its reproduction in order to help it not

disappear in its entirety, emphasizing how this species is, how it behaves, its nutrition and why it is in danger of extinction.

Key Word —*Primates, behavior, developing, animal welfare.*

INTRODUCCIÓN

El *Ateles hybridus* de la familia atelidae, también conocido como Marimonda, Mono araña, Marimba, Mono negro o Choiba, es un primate que vive solamente en Colombia y Venezuela, encontrándose en bosques húmedos, hasta 1300 metros de altitud, aunque prefieren también bosques de entre 280 y 600 msnm. Se caracteriza por su color negro o cafés oscuros o rojizo y un vientre de color blanco, amarillo o café pálido, de cabeza con frente blanca o café con parche triangular blanco encerrando la cara. Su conservación y protección es de gran importancia debido al rol (importancia) que tiene en el ecosistema, sin embargo, se considera actualmente como uno de los 25 primates más amenazados a nivel mundial debido a la destrucción de su hábitat en los últimos años y al tráfico ilegal en el que estos animales han sido sometidos. (Ortega León, 2018)

Son altamente frugívoros y se alimentan en gran medida en frutas carnosas maduras, que comprenden aproximadamente el

80% de su dieta y que se encuentran principalmente en los árboles emergentes y las partes superiores del bosque, Complementan su dieta con hojas y flores jóvenes (especialmente en momentos de escasez de frutas), con semillas inmaduras, brotes florales, raíces aéreas y madera en descomposición, también tienen un papel importante como la dispersión de semillas en grandes cantidades de numerosos árboles y especies de Liana. (Redlist, 2020)

Por motivos de daño a su hábitat y de explotación ilegal donde los mantienen en cautiverio, sin una buena alimentación y en ocasiones sin un suministro de agua, en estas situaciones la mayoría de los ejemplares mueren por la carga de estrés y desnutrición o en accidentes, en estas situaciones suelen cambiar su comportamiento (agresividad) lo que hace un poco difícil su rehabilitación por estos motivos una variación de zoológicos, bioparques y lugares de protección animal que son óptimos y adecuados para enfocarse en el resguardo, cuidado, reproducción, protección y tratamientos de esta especie que es tan importante en niveles ecológicos,

METODOLOGÍA

En el método de búsqueda para realizar el complemento en el tema se obtiene por medio de unas bases de datos electrónicas desde el año 2010 hasta el año 2022 en las que se puede buscar con la ayuda de palabras claves tales como fisiología del estrés, patologías, enriquecimientos, reproducción y entre otras que a medida se van asociando al tema, las bases de datos utilizadas fueron tales como science direct, scielo, tesis enfocadas en comportamiento animal, lugares en los que se encuentra la especie *Ateles hybridus*, hábitat, etc.

DESARROLLO DEL TEMA

Atelidae

Los Atelidae son conocidos como los monos más grandes dentro de los primates platirrinos, una de las 5 familias reconocidas de primates del Nuevo Mundo en los cuales se incluyen 5 géneros donde se encuentran a los *Alouatta* (Monos aulladores), *Ateles* (Monos araña), *Brachyteles* (Muriquís), *Lagothrix* (Monos lanudos) y los *Oreonax* (Mono lanudo coliamarillo), que a su vez se dividen en 21 especies existentes y dos subfamilias. Caracterizados por tener cola prensil con su extremo ventral desnudo para un mejor agarre, formando grupos numerosos y

alimentándose principalmente de frutos y hojas. en bolivia se reconocen cuatro especies de atélidos. (robert b. wallace, 2014)

Ateles hybridus

Los primates son bastante inteligentes y poseen un tamaño cerebral bastante grande en relación a su cuerpo. Son esencialmente monomorfos, alcanzando aproximadamente 50-60 cm de altura, sin incluir su cola, y pesando entre 8-10 kg. Son exclusivamente arborícolas, y tienen algunas adaptaciones especializadas para hacer frente a la vida de las copas de los árboles como un pulgar dramáticamente reducido que es esencialmente inexistente y una cola prensil más desarrollada de entre todos los primates mejorando el modo de desplazamiento primario acrobático y ágil característico de los monos araña. (Campus, 2010)

Los monos araña tienen una tasa de desarrollo lenta y una vida útil relativamente larga para su tamaño. Aunque no son probablemente reproductivamente capaces a los cinco años de edad, pueden llegar hasta los ocho años para alcanzar el tamaño adulto completo. Hay informes de dos monos araña cautivos alcanzando 44 y 52 años de edad, los individuos en libertad no viven tanto tiempo, es probable que vivan a finales de los años 20 o principios de los 30. (Campus, 2010)

Ubicación geográfica

Estos primates están distribuidos en Sur América y Centro América principalmente desde el norte de Bolivia hasta las regiones costeras del sur de México y la Península de Yucatán, son una especie endémica de Venezuela y Colombia. Habitan principalmente los bosques húmedos tropicales interandinos a alturas de 0 a 700 msnm, aunque se tienen reportes de poblaciones que se han avistado hasta los 1800 msnm. (Luna, 2018) Se ha descrito una preferencia por estos bosques primarios de tierras bajas, sin embargo, también existen poblaciones en bosques viejos secundarios de tierras altas como los presentes en Surinam y Bolivia (Castro, 2010)

Se encuentra entre los ríos Cauca y Magdalena, en los departamentos de Bolívar, Antioquia y Caldas; y desde el banco derecho del río Magdalena hasta el occidente de Venezuela. También hay ejemplares al norte y este del río Amazonas en Brasil, comprendiendo la Surinam, Guyana y Guyana Francesa. (Castro, 2010)

Es importante mencionar que están asociados a ríos de aguas negras. También hay registros en regiones de la cuenca amazónica desde las montañas de los Andes hasta las tierras altas de las Guayanas, al sur de los llanos y sabanas de Colombia, Venezuela y al norte de la cuenca amazónica en Brasil. (Castro, 2010)

Comportamiento y sistema social

Estos primates pasan gran parte del tiempo comiendo frutos, semillas, hojas e incluso madera y corteza. Los *Ateles* son bastantes cambiantes y se consideran de fisión-fusión al igual que los chimpancés.

Viven en comunidades multi/masculinas y multi/femeninas. Los miembros de la comunidad rara vez están todos juntos, incluyendo la noche, pero se encuentran en subgrupos. Estos subgrupos se fusionan entre sí para formar subgrupos temporalmente más grandes, que luego se someten a la fusión en subgrupos más pequeños con composición diferente; Esto puede suceder varias veces en el transcurso de un solo día. El número de integrantes en los subgrupos puede variar de un individuo solitario a toda la comunidad (15-100 individuos). La composición de los subgrupos también es muy variable con el sexo mixto, pudiendo haber subgrupos de edad mixta, de varones o subgrupos con sólo hembras y sus crías. (Campus, 2010)

Los machos permanecen en la comunidad toda su vida mientras que las hembras la abandonan antes de concebir la primera cría y la integración en una nueva comunidad puede no ser fácil para ellas ya que son atacadas por las hembras residentes durante meses, solo llegan a ser aceptadas al dar a su primera cría. Las hembras de la comunidad tienden a estar interesadas en las otras crías ajenas y con frecuencia se acercan y abrazan a las nuevas madres para señalar su intención benigna de interactuar con el primate.

Los *Ateles hybridus* forman lazos más fuertes entre sí, sobre todo los machos. Cooperan entre ellos para defender el territorio comunitario, pero compiten para acceder a las hembras. Por lo tanto, sus relaciones son relativamente inestables y pueden cambiar oportunamente. Los machos jóvenes son muy atraídos por los machos adultos,

pero corren el riesgo de ataques, a veces letales, ya que pueden ser vistos como aliados o competidores adicionales, dependiendo de cómo esté la comunidad. (Campus, 2010)

Los grupos de machos se mueven mucho más rápido que los grupos mixtos o de hembras, recorriendo mayores distancias, además utilizan todo el territorio y se encuentran en las zonas periféricas y patrullando áreas que bordean territorios de otros grupos.

Las hembras tienen relaciones débiles entre sí, y la mayoría de sus interacciones se concentran alrededor de las inmigraciones y las crías. Tienen una cría cada tres años tras una gestación de siete meses y medio, la cría permanece con la madre seis años antes de ser independientes, lo que equivale a un cuarto de vida bajo la protección de sus progenitores.

Las relaciones entre machos y hembras suelen ser amigables, pero los machos parecen atacar a las hembras con fines reproductivos. Esta agresión es generalmente leve y puede funcionar como una forma de cortejo.

Alimentación

son principalmente frugívoros y por consiguiente grandes dispersores de semillas debido principalmente a que los casos de depredación de semillas son muy bajos (una semilla se considera privada si es consumida pero no defecada, o si es masticada antes de ser consumida) y por lo general son defecadas lejos de su lugar original. Sus preferencias en términos alimenticios se relacionan directamente con una alta cantidad de energía (calorías) proporcionada por el alimento, necesaria teniendo en cuenta que estos monos pasan gran parte de su tiempo en movimiento. (Castro, 2010)

El consumo de hojas es utilizado como un método eficaz para compensar las deficiencias nutritivas de los frutos, así como el consumo de frutos inmaduros, que se presentan principalmente en épocas en las que la disponibilidad de frutos maduros es muy baja. Sin embargo, un alto consumo de estas hojas puede ser el reflejo del efecto causado por la intervención del hombre sobre el hábitat de estos animales lo que causa una baja disponibilidad de frutos.

Generalmente las especies del género *Ateles* prefieren unas pocas especies en particular y evaden algunas otras, sin embargo, el consumo depende de la disponibilidad, por lo que la contribución exacta a la dieta y la frecuencia con que la consumen puede variar dependiendo del sitio y de la época del año, así como también los ciclos fenológicos de las plantas.

Los monos araña son altamente sensibles a cambios en la distribución y la abundancia de los recursos, puesto que a su vez generarán cambios tanto en su dieta como en sus patrones de alimentación. Es importante tener en cuenta que las diferencias representadas en la dieta y la ecología alimenticia de los primates está relacionada con aspectos como el tamaño corporal, los requerimientos específicos en términos nutricionales dependiendo de la edad, el sexo y su estado fisiológico. (Castro, 2010)

Situación actual

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) ha catalogado a esta especie de primates como una de las 25 especies de primates más amenazadas del mundo.

"Es el único primate del 'nuevo mundo', de los que viven en Suramérica y Centroamérica, que ha permanecido en la lista desde 2004", dice el investigador del Proyecto Primates Colombia, Andrés Link a BBC. "Si no se toman medidas, en el corto plazo -y esto puede ser una o dos décadas- seguramente se van a extinguir, por lo menos en el país", dijo Link.

(BBC NEWS, 2012)

Según la IUCN *"hay razones para creer que la especie ha declinado en al menos un 80% en los últimos 45 años (tres generaciones)"* principalmente a la cacería y la pérdida de hábitat de la especie. Originalmente la especie ocupaba más de 100.000 km cuadrados de distribución original. Estaba al lado y lado del río Magdalena, explica Roncancio, en la Wildlife Conservation Society. Esa zona, específicamente por estar dentro de los Andes, es la de mayor colonización humana dentro del país, lo que ha reducido mucho el hábitat natural para la especie.

Además de lo antes mencionado, la especie está catalogada también en el libro rojo de la Fauna Venezolana y colombiana, mostrando su situación actual, las principales amenazas que afectan la especie y su estado de conservación.

Reproducción

La madurez sexual de los machos sucede al cumplir los 5 años, y en las hembras alrededor de los 4 años.

La hembra de mono araña tiene una cría por parto y no parece existir una temporada reproductiva regular, ya que tiene crías en intervalos de 2 a 4 años. El periodo de gestación es de aproximadamente 6.5 a 7.5 meses. (Vidal García et al.) Al nacer, la cría pesa en promedio 420 gramos y la hembra la cuida de 8 meses a un año. Durante los primeros meses la mamá lleva a su retoño al frente o en su espalda y poco a poco la cría se vuelve más independiente. (Vidal García et al.) Se ha estimado que las hembras de Ateles, tienen su primera cría después de los ocho años de edad y por lo general solo tienen una sola cría que nace después de un período de gestación de siete meses y medio. (Pardo Hernández) La hembra lleva a la cría hasta que esta tiene unos diez meses de edad, y posteriormente lo lleva a intervalos hasta los catorce meses de edad. (vidal garcia #)

La unidad social más coherente dentro de un grupo de monos araña parece ser una hembra y sus crías dependientes. El período de dependencia es largo, y los promedios de intervalo entre uno y otro nacimiento está alrededor de treinta meses. (vidal garcia #)

Estereotipias El término ‘estereotipia’ está definido por el Diccionario de la Real Academia Española como estereotipo- y el gr. τυπια, de la misma raíz de τυπος, molde) ‘repetición involuntaria e intempestiva (que está fuera de tiempo o sazón) de un gesto, acción o palabra, que ocurre sobre todo en ciertos dementes. La conducta estereotipada desarrollada, es una forma de correr de un lado a otro, produciendo dos figuras dimensionales: caminar en círculos y caminar dibujando figuras en ocho y más complicadas. Los trastornos producidos en la conducta se denominan weaving, caracterizados por movimientos de lado a lado de la cabeza acompañados de movimientos de las extremidades frontales.

Las conductas estereotipadas, es decir, no patológicas y que no corresponden a una disfunción del subsistema neuronal del sistema nervioso de una determinada especie, pueden producirse por diferentes causas: – Por mimetismo. – Por aislamiento social. – Cuando el movimiento se halla restringido. – Cuando no hay estímulos en el entorno. – En nuevos entornos o en espacios reducidos. – Cuando se produce una frustración, conflicto o aburrimiento. – Cuando se produce una excitación y alegría. Cuando las conductas estereotipadas se prolongan en el tiempo y adquieren el carácter de patológicas, se denominan estereotipias y son consecuencia de una disfunción grave del sistema somatosensorial. (Muñoz,

Baduell, Díaz, & Aznar, 2005)

Fisiología del estrés

Clásicamente el estrés se define como un estímulo puntual, agresivo o no percibido como amenazante para la homeostasis. El estrés activa un conjunto de reacciones que aplican respuestas conductuales y fisiológicas (neuronales, metabólica y neuroendocrinas) que permite al organismo responder al estrés (duval, gonzalez , & MD, 2011)

El establecimiento de las consecuencias fisiológicas y patológicas hacia la exposición del estrés dependen de las características de situaciones estresantes como lo son el encierro, falta de alimentación, agua, al estar compartiendo el espacio con otros animales esto conlleva a la especie a tener niveles altos de estrés y llegar al punto de tener problemas fisiológicos patológicos y hasta estereotipias, respecto a diferentes individuos existen rangos de personalidad que pueden modular el impacto de las situaciones estresantes o determinar el patrón general de respuestas conductuales y fisiológicas a la misma (nadal, Mecanismos de susceptibilidad al estrés, 2010).

La respuesta puede depender de las características del estímulo estresante y ni siquiera de los sistemas fisiológicos más caracterizados de la respuesta al estrés como la liberación de catecolaminas y de glucocorticoides que responden de la misma forma, todo ello combinado con la existencia de diferencias individuales en la susceptibilidad de determinados sistemas fisiológicos incluyendo el SNC (sistema nervioso central) a los cambios causados por el estrés hace improbable la existencia de fenotipos con generalidad baja o alta vulnerabilidad al estrés (nadal, Mecanismos de susceptibilidad al estrés, 2010).

El origen de esta susceptibilidad diferencial no se conoce en muchos casos, se han demostrado no solo la importancia de factores genéticos sino también de modificaciones epigenéticas que pueden ser hereditarias. Los factores genéticos y ambientales pueden tener por sí mismos efectos importantes, pero también puede tener la susceptibilidad al estrés de tener otros procesos patológicos en la especie (nadal, Mecanismos de susceptibilidad al estrés, 2010).

El análisis de estresor se descompone en tres fases

1. Recepción del estresor y filtro de las informaciones sensoriales del tálamo.
2. Lugar, programación de la reacción al estrés (implicado en la toma de decisiones)
3. Activa de respuesta del organismo, vía amígdala, memoria emocional y el hipocampo. Esta respuesta pone en juego el complejo hipotalámico-hipofisiario, así como la formación reticular (duval, gonzalez , & MD, 2011).

El síndrome general de adaptación se descompone también en tres fases

1. La primera fase es la alerta en reacción a un estresor, el hipotálamo estimula estimular las suprarrenales para secretar la adrenalina, cuyo objetivo es estimular la energía en caso de urgencia habrá entonces una serie de respuestas.
2. La segunda fase de defensa se activa solamente si el estrés se mantiene. Las suprarrenales (en zona fasciculada) van a secretar entonces un segundo tipo de hormona, el cortisol, el cerebro por parte de la adrenalina suministra la energía de urgencia.
3. La fase de agotamiento se instala si la situación persiste y se acompaña de una de una alteración hormonal crónica.

Si la situación persiste todavía más, es posible que el organismo se encuentre desbordado, inclusive agotado. Poco a poco las hormonas secretadas son menos eficaces y comienzan a acumularse en la circulación (duval, gonzalez , & MD, 2011).

Estrés y bienestar animal

El concepto de estrés y bienestar animal está basado en relación armoniosa del animal con el medio en el que se encuentra alojado, esta relación están jugando un papel importante en su estado físico y psicológico, así como la capacidad de entrar en funcionamiento de los sistemas de respiración del cuerpo y las defensas inmunológicas, la respuesta del estrés fisiológico y a una variedad de respuestas de comportamientos, hay cinco condiciones componentes que se han denominado las cinco libertades que son:

Libre de hambre, sed o un nivel de nutrición insuficiente

No presentar dolor, heridas o enfermedades

Libre de temor o angustias

No presentar incomodidades

Libre de manifestar un comportamiento natural

El concepto de calidad de vida de los animales no solo incluye la ausencia de sufrimiento, sino también la calidad de relaciones de estos con el ambiente de manera que pueda satisfacer sus necesidades preferenciales (manizales , romero peñuela , uribe velasquez, & sánchez valencia , 2011).

El estrés ha sido utilizado como indicador y es definido como la acción de estímulos nerviosos y emocionales provocados por el ambiente sobre los sistemas nerviosos, endocrino, circulatorio y digestivo de un animal, produciendo cambios medibles en los niveles funcionales de estos sistemas, en especial, altera la homeostasis interna induciendo cambios en la actividad del sistema autónomo y el eje hipotalámico-pituitaria-adrenocortical (manizales , romero peñuela , uribe velasquez, & sánchez valencia , 2011).

Biomarcadores del estrés

Existe una variedad de parámetros fisiológicos, bioquímicos, inmunológicos y patológicos que han sido propuestos para evaluar la capacidad de respuesta de los animales ante el estrés agudo. Dentro de los biomarcadores sobre sales la medición de concentraciones cortisol y progesterona, las concentraciones de albúmina, globulina, proteínas totales, el conteo de leucocitos reporta que las variables anteriormente descritas se utilizan como indicadores de estrés, especialmente cuando se están comportan valores previos y posteriores a un determinado manejo que se cree induzca el estrés (manizales , romero peñuela , uribe velasquez, & sánchez valencia , 2011). breve mas objetivo

Parasitismo

Es la relación que se establece entre dos especies donde se distinguen dos factores biológicos: el parásito y el huésped. El parásito vive a expensas de la otra especie, compitiendo por el consumo de las sustancias alimentarias que ingiere el huésped o a través de sus nutrientes sanguíneos.

La densidad de primates, su comportamiento, edad, condición reproductiva y dieta, así como la humedad, y la fragmentación del hábitat son los principales factores que influyen en el parasitismo. (S.A, 2005)

Existen relativamente pocos estudios en Colombia sobre las infecciones parasitarias en primates del género *Ateles* y más específicamente en *Ateles hybridus*, sin embargo algunos estudios hechos en otros países han demostrado la presencia de parásitos en este género de primates neotropicales. (González, 2014).

Patologías parasitarias

Se sabe que varios géneros de protozoos y metazoos infectan a todos los principales clados de primates no humanos vivos (Nunn et al., 2003). Algunos de estos se consideran no patógenos, ya que parecen no tener efectos perjudiciales sobre sus huéspedes. Sin embargo, una gran cantidad de parásitos pueden dañar a sus huéspedes, lo que lleva a cambios fisiológicos, alteraciones nutricionales o lesiones que causan debilidad severa y la posibilidad de generar susceptibilidad a infecciones secundarias que pueden ser fatales (Toft, 1982), entre otras consecuencias fisiológicas adversas. Estos procesos pueden ser exacerbados por la inmunosupresión y diferentes factores relacionados con el estrés (Chapman et al., 2006 , Abee et al., 2012).

.Los cambios ambientales y la transformación del uso de la tierra están afectando globalmente la dinámica de la transmisión de enfermedades entre poblaciones silvestres de primates no humanos y humanos, aumentando la importancia y relevancia de un mejor reconocimiento y monitorear el estado de salud actual de los primates no humanos silvestres en sus ecosistemas naturales. (Silvia Rondon, 2017)

Enriquecimiento ambiental

El enriquecimiento es el conjunto de acciones que proporcionan un entorno estimulante para los individuos que viven cautivos con el objetivo de que su comportamiento sea semejante a los de la misma especie en vida libre, así se procura el bienestar de los animales.

En primates las estrategias se pueden agrupar en tres tipos según su objetivo:

Enriquecimiento físico: Consiste en ampliar la diversidad en el ambiente, añadiendo estructuras en el suelo, en las paredes y en el techo que permitan dividir áreas funcionales

Enriquecimiento Alimenticio: Incluye actividades que permiten que los monos prolonguen el tiempo y el esfuerzo que hacen para alimentarse, para ello se alternan los horarios y la forma en que los alimentos son proporcionados, que el tiempo de alimentación sea novedoso, variable y le permite al individuo trabajar por su comida logrando que el animal busque y reconozca que alimento es el adecuado para su consumo.

La introducción a objetos novedosos: Tienen como finalidad de compensar la carencia de objetos manipulables.

Para ello se proporcionan juguetes y otros objetos que pueda manipular el individuo.

Enriquecimiento sensitivo: Promover la exploración al utilizar sus cinco sentidos

Enriquecimiento ocupacional: Proporcionar a la población la manipulación de objetos para promover actividades físicas y mentales al ofrecerles desafíos que conlleven a un premio el cual va a ser la alimentación.

Enriquecimiento físico

Su principal objetivo es actuar sobre las capacidades cognitivas (finalidad psicológica) de los individuos o actuar sobre sus capacidades motoras (finalidad física). Se trata de uno de los enriquecimientos menos estudiados a pesar de que su aplicación sea una de las más comunes, tiene como afinidad reducir la estereotipia o incrementar el uso del espacio que hacen de su instalación. (Toledano, 2016) consiste en la incorporación de elementos estructurales y accesorios como cuerdas, troncos naturales móviles distribuidos por todo el espacio.

Tipos de enriquecimiento físico:

1. Hábitat; Cambio de tamaño , complejidad
2. Accesorios : Internos , Permanentes (troncos, cuerdas), Móviles (juguetes, sustratos, llantas) Externos (vegetación, objetos colgante)

Este tipo de enriquecimiento puede estar combinado con otros tipos de enriquecimientos como alimenticio u ocupacionales

Actividad	Descripción
frutas enteras colgadas	Disponer frutas enteras y colocarlas ya sea en los troncos o cuerdas
bola de cilindros de cartón	Elaborar una bola con cilindros de cartón y por dentro poner zophobas, cacahuates o fruta.

Enriquecimiento alimenticio

Actividad	Descripción
ALIMENTO EN TECHO	La fruta correspondiente a un día se coloca en la malla del techo de las jaulas.
BOTES SEMILLAS	En botes de aluminio se introducen semillas de alpiste, de girasol, de trigo.

PELOTAS	Se utilizarán pelotas plásticas de 30cm de diámetro. Las pelotas se ponen en la jaula de contención
TRONCOS CON ORIFICIOS	Se utilizarán troncos de eucalipto a los que se les hará pequeñas perforaciones en las que se depositaron mermelada, leche condensada, cajeta, salsa catsup, mayonesa y miel.
ALIMENTO EN COSTAL	La comida correspondiente a un día se colocará dentro de un costal.

DISCUSIÓN

Existe un importante problema de salud pública asociado con la propiedad ilegal de vida silvestre, ya que se estima que los animales salvajes son la fuente de más del 70% de todas las infecciones emergentes (Chomelet al. 2007). La supervivencia de anticuerpos antileptospirales en primates neotropicales de zoológicos en América Latina o de la vida silvestre es variable, en parte debido a las diversas especies estudiadas.

Tanto el enriquecimiento ambiental como nutricional es de suma importancia para que esta especie, ya que facilita demasiado el tener un buen comportamiento reproductivo y así mismo se pueda sobrepoblar y salvar al ateles hybridus del peligro de la extinción.

Se determina que las conductas agresivas, estereotipadas disminuyen, pero se tiene un aumento relevante en conductas de exploración, juego

La autora Francisca Vidal García da a conocer uno de los puntos más importantes en reproducción en ateles hybridus que es la edad de madurez sexual y de cuantas crías por año puede tener, me pareció un punto importante ya que el conocimiento en esta rama genera que se ayude a propagar esta especie aún más y estar un paso más adelante de la no extinción, ya que sabiendo esto se puede tener ambientes más estables con zonas casi adaptadas a su estilo de vida y nutrición para así llevar una reproducción más natural con una buena fertilidad, cabe resaltar que es de suma importancia el desprendimiento de las crías es bastante largo hasta que se vuelve independiente de la madre.

De acuerdo a todas las revisiones bibliográficas hechas los autores mencionados tratan de muchos temas importantes, se quiere dar a conocer como es esta especie, su comportamiento tanto en libertad como en cautiverio, que les afecta para así poderlos ayudar cuando están en zonas seguras de enriquecimiento, como es su alimentación, su reproducción y el por qué se está extinguiendo, por eso es importante informarnos de que es lo que sucede y cómo nos puede afectar esto ya que cada día que pasa no solo esta especie, muchas más están en peligro o se han extinguido ya que al hacer estas revisiones o haciendo aportes a estas investigaciones se pueden salvar muchas vidas animales.

Symington y Chapman quienes afirman que la proporción de sexos, que se ha encontrado en especies del género *Ateles* es de aproximadamente tres hembras por cada macho, al igual que autores como Guerrero quien registró una proporción de machos a hembras de 1:2,57 para la especie *Ateles hybridus* en la Serranía de las Quinchas, Colombia.

BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, A. (2016). Los protozoos. Características generales y su rol como agentes patógenos. Buenos Aires: Ciencia Veterinaria .
- BBC NEWS. (23 de Noviembre de 2012). Obtenido de BBC NEWS: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/11/121116_colombia_marimonda_primate_extincion_aw
- Campus, T. O. (2010). Current Biology. En T. O. Campus, *Spider monkeys* (págs. 624-626).
- Castro, A. (Mayo de 2010). PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA . Obtenido de PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA : <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8515/tesis471.pdf?sequence=1>
- duval, f., gonzalez , f., & MD, h. (2011). Neurobiología del estrés. *Scielo* , 4.
- González. (2014). Identificación de parásitos intestinales en el primate neotropical *Ateles hybridus* en un centro de paso de fauna en el municipio de Sabana de Torres en Santander. *Revista Citecsa*, 6.
- Luna, A. (2018). UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID . Recuperado el 2017, de UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID : <https://eprints.ucm.es/49148/1/T40183.pdf>
- manizales , j., romero peñuela , m., uribe velasquez, l., & sanches valencia , j. (06 de junio de 2011). BIOMARCADORES DE ESTRÉS COMO INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL. *scielo*, 1.
- Moreno, A. (s.f.). *CESTODOS*. Apuntes de Zoología.
- Muñoz, J., Baduell, Díaz, F., & Aznar, G. (2005). Fisiopatogenia de las estereotipias . 9.
- Nadal, A. (3 de junio de 2010). c. *science direct*, págs. 117-124.
- Nadal, A. (s.f.). Mecanismos de susceptibilidad al estrés. *SCIENCE* .
- Robert B. Wallace, D. I. (2014). Atelidae. *Wildlife Conservation Society*, 37.
- S.A. (2005). *INFECCIONES DE PARÁSITOS INTESTINALES DE PRIMATES: IMPLICACIONES PARA LA CONSERVACIÓN*. México: Universidad y Ciencia.
- Scielo, Varela, N., Sanchez, J., Marlyn H, R., & Astullido, M. (s.f.). *Anticuerpos contra Leptospira sp. en primates neotropicales y trabajadores de un zoológico colombiano*. Recuperado el 15 de Marzo de 2019, de https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0124-00642011000500010&script=sci_arttext&tlng=pt
- Silvia Rondon, M. O. (2017). Seasonality, richness and prevalence of intestinal parasites of three neotropical primates (*Alouatta seniculus*, *Ateles hybridus* and *Cebus versicolor*) in a fragmented forest in Colombia. *International Journal for Parasitology:Parasites and Wildlife*, 202-208.

Toledano, M. E. (2016). Obtenido de https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/402651/MET_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ortega León, J. J. (2007). *Catálogo De la Biodiversidad*. Recuperado el 10 de Febrero de 2018, de <http://catalogo.biodiversidad.co/file/56c15c46f0106c67230e7314/details>

Factores nutricionales que influyen la salud de la piel y pelaje de los caninos

Influence of nutrition on the health of the skin and coat of canines

Johara Katusca Alvarado Villafañe, Claudia Milena Duque Salinas, Robinson Javier Quiroz García

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

Correo-e: cmduques191@cen.edu.co

Resumen Las patologías dermatológicas de los caninos pueden presentar un origen nutricional, toda vez que los micronutrientes son fundamentales en el correcto desarrollo de su organismo y la deficiencia o aumento de estos genera alteraciones que se manifiestan en su pelaje o que perjudican su piel. Existen además otros factores que causan cambios en el cuidado de la piel y el pelaje de los caninos, causando de igual manera, problemas para el animal respecto a su manto y su piel.

El grooming es un área de la veterinaria que inicialmente no se creía importante, pero con el pasar del tiempo, ha logrado expandirse de tal manera que se ha considerado importante no solo para el área de estética si no para el bienestar animal.

Palabras clave — *epidermis, grooming, pelaje, nutrición*

Abstract- Dermatological pathologies of canines can have a nutritional origin, since micronutrients are fundamental in the correct development of their organism and the deficiency or increase of these generates alterations that are manifested in their fur or that damage their skin. There are also other factors that cause changes in the care of the skin and coat of canines, which also cause problems for the animal regarding its coat and skin.

Grooming is an area of veterinary medicine that was initially not believed to be important, but over time, it has managed to expand in such a way that it has been considered important not only for aesthetics but also for animal welfare.

Key Word — *epidermis, grooming, fur, nutrition*

INTRODUCCION

El órgano más extenso del cuerpo del perro es la piel y junto a ella su pelaje. Se trata de un órgano de protección que, además, brinda al animal capacidad sensorial y cumple con diversas funciones. La piel está conformada por la epidermis, que usualmente es delgada, de esta capa se generan los anexos como pelos y plumas. La dermis nutre y sirve de sostén de la epidermis; y la hipodermis está formada por un tejido adiposo, siendo ésta la capa más profunda de la piel (Castellanos, et al., 2005)

Diversos factores influyen en el bienestar de la piel y el pelaje de los perros, como lo son presencia de parásitos que no solo perjudican la calidad de su piel, sino también son portadores de enfermedades más severas que pueden comprometer la vida del animal. Otro factor que incide en la sana condición del pelaje y la piel del canino es el alimento que el animal consume

habitualmente, diferentes investigaciones han indagado sobre el efecto que tiene la insuficiencia de algunos componentes nutricionales en relación con su pelaje (Gonzalez, 2016). Del mismo modo, condición corporal, peso y enfermedades subyacentes también condicionan las características de la piel y el pelaje del canino (Freeman, Becvarova, Cave, MacKay, Nguyen, Rama, Takashima, Tiffin, Tsjimoto, Beukelen, 2011).

Por otra parte, las peluquerías caninas impactan de alguna manera la salubridad de pelaje y piel en los perros, el pelaje de estos animales varía según las características propias de su raza, por lo que, una cosmética adecuada según sus rasgos influirá en la calidad de su pelaje. Y productos incorrectos o de mala calidad se verán reflejados en las cualidades de éste.

Por consiguiente, el objetivo del presente trabajo es presentar una revisión de literatura sobre el efecto de la nutrición en la salud de la piel y el pelaje de los caninos, así como las prácticas estéticas que contribuyen al mantenimiento de su bienestar. Sin dejar de lado otros factores como la presencia de microorganismos sobre la piel del canino, la condición corporal y genética de los perros, aunque sin profundizar sobre estos últimos temas.

METODOLOGÍA

La metodología de este escrito se centra en la búsqueda de información en diferentes bases de datos como “Scielo”, “Science Direct”, Ebsco”, “Dialnet”, “Ivis.org”; entre otras. Donde se hallan artículos de revisión e investigación y tesis de grado, publicados en español e inglés, a partir del año 2005 hasta el año 2021 respectivamente. Realizando una lectura de cada artículo relevante de acuerdo con el tema del presente informe, a fin de recopilar los datos necesarios para el desarrollo del texto.

DESARROLLO DEL TEMA

Existe una variedad de problemas de piel en caninos que en ocasiones se relaciona con la dieta y nutrición del animal, todo esto constituye un área de interés bastante amplia. Estas alteraciones pueden producir deficiencias nutricionales por una elaboración inadecuada en las dietas de los animales, dando esto como resultado patologías importantes en la piel de los caninos, que al no ser tratadas de manera correcta se convierte en una molestia para el animal. La salud de la piel de un animal de compañía se puede ver alterada por su alimentación, básicamente el tipo de comida que se suministra al animal influye en factores como brillo, textura y caída del pelaje (Gonzalez, 2016).

Piel y pelaje

El órgano más extenso del cuerpo del perro es la piel y junto a ella su pelaje. Se trata de un medio de protección que, además, brinda al animal capacidad sensorial y cumple con diversas funciones entre las que están: la termorregulación corporal y la síntesis de vitamina D (Castellanos, Rodriguez, & Iregui, 2005). Adicionalmente, es la principal barrera anatómica que interviene en la defensa del individuo sobre ciertas enfermedades. Ésta pertenece al sistema tegumentario, el cual recubre por completo el cuerpo del animal, con distintos espesores de acuerdo con la zona del individuo y a la adaptación de su entorno (Megías, Molist, & Pombal, 2018).

El órgano tegumentario cuenta además con adiciones inducidas por la dermis, donde se sitúan: uñas, pelos, cascos, cuernos y pezuñas en mamíferos, escamas en peces y plumas en aves, igual que, glándulas que secretan diferentes sustancias en la piel de los animales hacia la superficie, lo que a su vez facilita la comunicación entre las especies. Por otra parte, se protege al animal de daños mecánicos, tóxicos y radiaciones ultravioleta que deterioren su bienestar (Megías, et al. 2018).

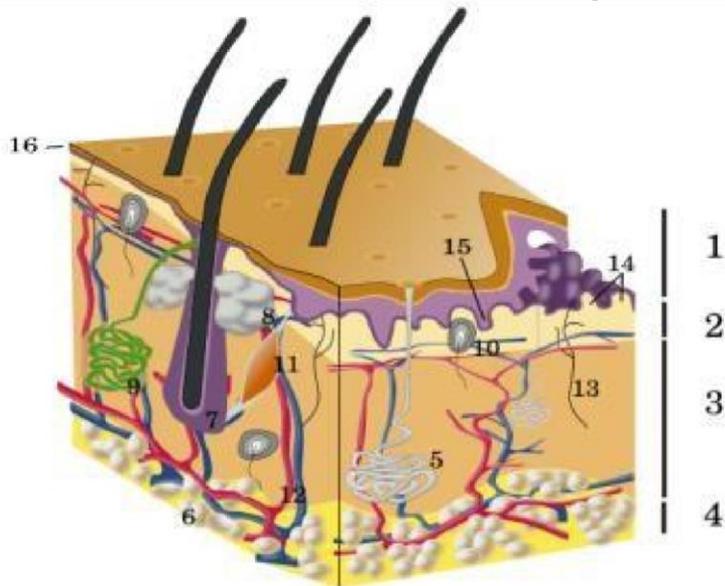


Figura 1: Estructura de la piel 1: epidermis, 2: dermis capilar, 3: dermis reticular, 4: hipodermis, 5: glándula sudorípara ecrina, 6: células adiposas, 7: folículo piloso, 8: glándula sebácea, 9: glándula sudorípara apocrina, 10: corpúsculo de Pacini, 11: músculo erector, 12: vasos sanguíneos, 13: terminal nerviosa sensorial, 14: papilas dérmicas, 15: crestas epidérmicas, 16: epidermis delgada.

La piel está conformada por la epidermis, capa superficial, la cual es usualmente delgada. Es un epitelio estratificado, es decir en capas; queratinizado y uniforme; constituido por queratinocitos que son un tipo de células encargadas de producir queratina. De esta capa se generan los anexos como pelos y plumas.

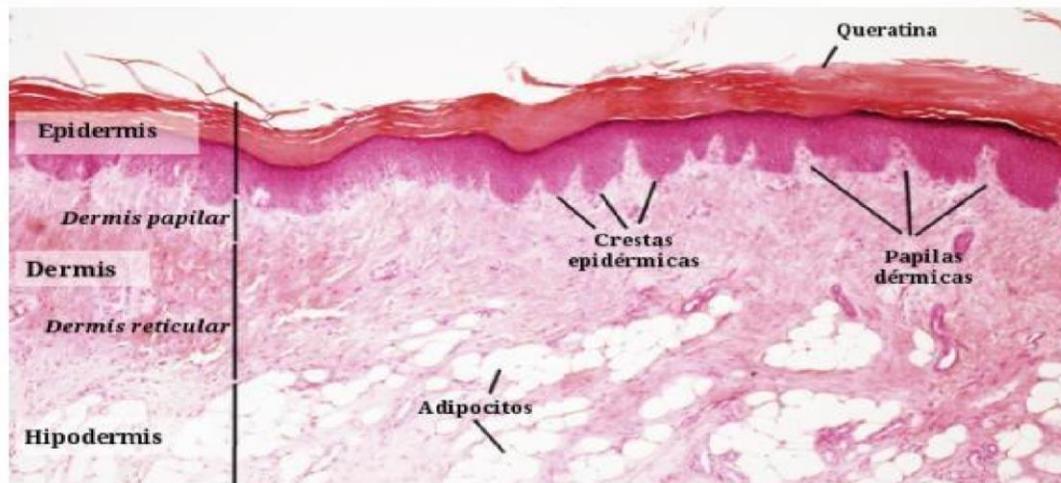
funciones de la epidermis son: servir de barrera frente a toxinas que puedan entrar en contacto con la piel del animal, apoyar la pérdida de agua, soportar el peso del cuerpo e intervenir en respuestas inmunes (Megías, et al. 2018).

La dermis, que contiene vasos sanguíneos, nervios, filamentos de colágeno y glándulas sebáceas y sudoríparas, tiene la labor de nutrir la epidermis y sus derivados, se trata de una lámina basal de tejido conjuntivo que sirve además para dar soporte mecánico. Tiene a su vez dos capas, una externa llamada papilar con abundancia de capilares sanguíneos y linfáticos que intervienen en la vasoconstricción y vasodilatación del organismo. Los corpúsculos de Pacini son papilas receptoras que abundan en las zonas más sensibles de la piel. La siguiente capa conocida como reticular, es una lámina más profunda, que contiene gran cantidad de fibras reticulares y de músculo liso, éstas últimas son las responsables de la erección de los pelos. La dermis reticular también posee vasos sanguíneos y nervios (Megías, et al. 2018).

La hipodermis está formada por un tejido adiposo, conocido como tejido subcutáneo graso, ésta es la capa más profunda de la piel y tiene diferentes grosores de acuerdo con la posición anatómica en se encuentre. Así mismo, este tejido puede variar con la edad y el sexo del individuo. La cabeza del animal no posee hipodermis, toda vez, que la dermis se conecta directamente con el hueso (Megías, et al. 2018).

Figura 2: Mano de rata (*Rattus norvegicus*; mamífero) Tegumento, piel gruesa. Técnica: parafina, corte de 10 um. Nota:

Megías, M., Molist, P. y Pombal, M. Adaptado de Órganos animales Tegumento. 2018. Departamento de Biología



Funcional y Ciencias de la Salud. CC BY NC SA.

El pelaje de los caninos al nacer suele ser suave y con la cantidad de folículos pilosos necesarios que tendrá durante toda su vida. Los folículos pilosos son sacos, situados casi siempre en la dermis, donde se produce el crecimiento del pelo. El pelo del perro crece por ciclos, no de manera continua y se compone de queratina. Según la raza del animal, se presentan dos capas, el manto inferior que es el más cercano a la piel, es delgado y suave e interviene como componente aislante. El manto superior, tiene una disposición más gruesa protegiendo al animal de lesiones (Betancourt & Chicaiza, 2018).

Se presentan tres fases en el crecimiento del pelo, anágeno que es la fase de crecimiento donde hay desarrollo en el bulbo y tallo piloso, esta fase determina la extensión de este último. La siguiente fase se conoce como catágeno, allí ocurre apoptosis o muerte celular programada en los queratinocitos del folículo. Por último, la fase telógeno, es una fase de reposo donde no existe desarrollo significativo (Guzmán, Alfaro, & Sandoval, 2010).

El pelaje de los caninos varía de acuerdo con las características propias de su raza, la adaptación a las condiciones medio ambientales con el paso del tiempo y las labores para las cuales han sido utilizados. Siendo así, se existe perros de pelo corto que presentan un pelaje áspero, duro y de consistencia fuerte, como es el caso del Rottweiler. Por su parte, el Pointer inglés que también tiene pelo corto, se caracteriza por presentar un pelaje suave y pesado. El pelo largo se encuentra delgado y lacio o espeso y ondulado (Garza, 2011).

El pelo del perro cumple la función de cubrir su cuerpo y proteger su piel, mientras brinda calor. El pelo se conecta mediante glándulas sebáceas formando grupos de 15 a 20 unidades donde se encuentra un pelo principal que es más grueso y el resto son subpelos de textura fina. Desde el punto de vista higiénico el pelo del canino se clasifica en pelaje corto, pelaje normal y pelaje largo (Higiene básica, s.f.).

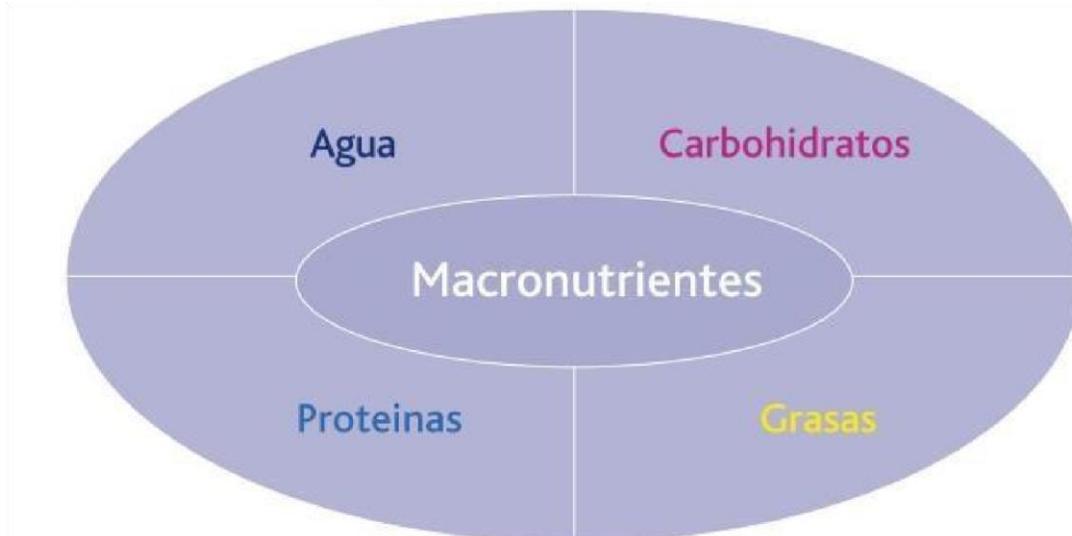
Los nutrientes más importantes para la salud de la piel y el pelaje en caninos

Otro factor que afecta la calidad de la piel y el pelaje de los caninos está directamente relacionado con la alimentación, la correcta condición del manto y la piel del animal obedece en gran medida de la alimentación que se le brinde al canino. Un manto visiblemente deteriorado puede ser indicio de problemas de salud por deficiencias o abusos nutricionales.

Por consiguiente, hay nutrientes básicos que son necesarios, en su justa medida, para el mantenimiento y el bienestar de la piel y el pelaje de los caninos, como lo son las proteínas, las grasas, las vitaminas, los minerales, ácidos grasos y el agua. La forma más apropiada para brindar al animal estos nutrientes es por medio de una dieta balanceada que incluya la cantidad apropiada de dichos componentes (Gonzalez, 2016).

Figura 3. Macronutrientes necesarios en caninos y felinos.

Nota: Grandjean, D., Butterwick, R. Adaptado de Libro de bolsillo WALTHAM sobre nutrición esencial de perros y



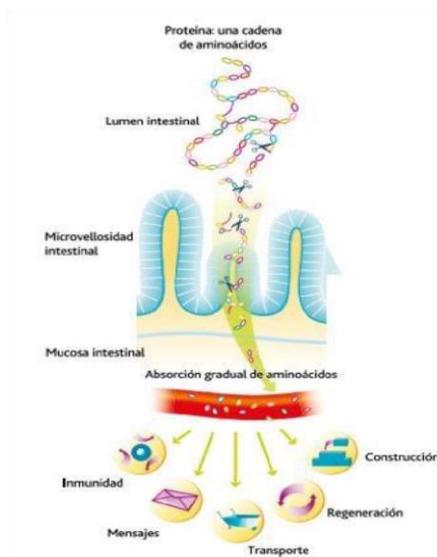
gatos. 2009. Proteínas. CC

A continuación, se mencionarán los principales nutrientes, que son protagonistas en el bienestar y apariencia de la piel y el pelaje de un canino:

✦ Proteínas

Las proteínas tienen un papel fundamental en lo que respecta a la salud, crecimiento y disposición de la piel y del pelaje de un canino, puesto que estas intervienen en el proceso de queratinización del organismo (Villagrasa, 2016). Aproximadamente el 35% de las exigencias diarias de proteínas es empleado en el sostenimiento y regeneración de la piel. Los aminoácidos cisteína y metionina son esenciales para la producción de queratina (Gonzalez, 2016). La lisina es el aminoácido encargado del crecimiento del pelo y la fenilalanina, que a su vez es el creador de la melanina contribuye a la adecuada pigmentación del pelo (Villagrasa, 2016). La carencia de proteínas representa problemas de queratinización, observando en el animal alopecias difusas con pelo seco (Prelaud & Harvey, 2019), seborrea, alteraciones en la pigmentación, mala cicatrización, pelo quebradizo y con poco o nulo brillo (Gonzalez, 2016).

Figura 4. Metabolismo de las proteínas



Nota: Grandjean, D., Butterwick, R. Adaptado de Libro de bolsillo WALTHAM sobre nutrición esencial de perros y gatos. 2009. Proteínas. CC

✦ Vitaminas

Se trata de una agrupación de sustancias orgánicas presentes en los alimentos, que son necesarias para el correcto desarrollo de múltiples funciones en el cuerpo (Campos, 2015), contribuyendo al buen estado de la piel y el pelo del animal (Villagrasa, 2016).

✦ Vitamina A

Esta vitamina contribuye al crecimiento de las células de la piel, interviene en el desarrollo de la queratinización y conservar la integridad de los tejidos epiteliales. Las alteraciones de esta vitamina, ya sea por disminución o aumento, causa hiperqueratinización, alopecias y en algunos casos el animal es más susceptible a infecciones microbianas (Villagrasa, 2016). Otras patologías se han asociado al exceso o falta de la vitamina A, como descamación, manifestación de costras, seborreas, formación de tapones foliculares, predisposición a pioderma, mala calidad del pelo y problemas de cicatrización (Gonzalez, 2016).

Figura 5. Dermatitis por carencia de vitamina A. Con descamación, costras, taponamiento folicular con residuos de queratina y placas eritematosas.



Nota: Gonzalez, M. 2016. Adaptado de: Patologías Dermatológicas de origen nutricional en los pequeños animales: una revisión. CC

✦ Vitaminas del grupo B

Estas vitaminas funcionan como coenzimas de las proteínas específicas participes del metabolismo energético y síntesis de los tejidos y son suministradas por la flora intestinal del organismo y una buena alimentación (Prelaud, et al., 2019).

✦ Vitamina B2 o riboflavina

Ayuda en la degradación de los ácidos grasos y contribuye con la salud de la piel y el pelaje, manteniendo el manto del animal en excelente estado. La insuficiencia de riboflavina causa queilosis y dermatitis seborreica (Villagrasa, 2016), mientras que en pacientes sensibles a la luz ocasiona xerosis cutánea localizada en los párpados y el abdomen (Prelaud, et al., 2019).

✦ Vitamina B3 o niacina

Estimula la síntesis de las ceramidas, evitando la deshidratación de la piel. La vitamina B3 se obtiene a partir del proceso metabólico del triptófano -aminoácido esencial- y es mayormente aportada por una dieta de productos de origen

animal (Loaiza, Loaiza, López, 2018). Su deficiencia causa dermatitis pruriginosa en el contorno del abdomen y patas traseras (Grandjean, et al., 2009), por otra parte, la falta de niacina origina una patología conocida como “lengua negra” que se exterioriza con diarrea, ulceración de las mucosas y malnutrición.

✦ Vitamina B5 o ácido pantoténico

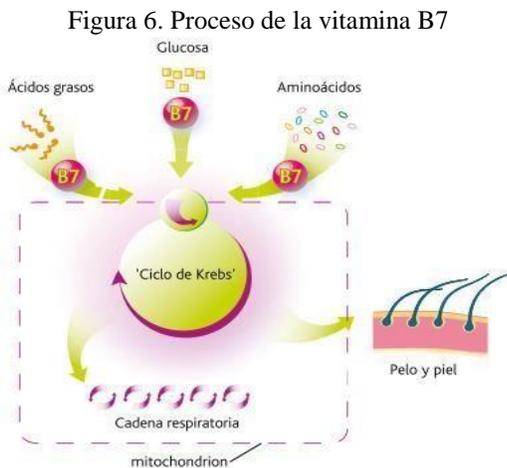
Es una coenzima que participa en bastantes procesos metabólicos del cuerpo de los animales, en unión con otras vitaminas del grupo B apoya la protección de la piel, activando la síntesis de las grasas cutáneas. El ácido pantoténico esta presenta en la mayoría de los alimentos, por tal razón es extraño encontrar deficiencias de esta vitamina (Grandjean, et al., 2009). Sin embargo, su insuficiencia ocasiona caída de pelo, infecciones e irritaciones en la piel (Villagrasa, 2016).

✦ Vitamina B6 o piridoxina

Interviene en el metabolismo de las proteínas, contribuye en la formación de niacina y producción de queratina. La falta de piridoxina hará que el manto presente un aspecto descuidado, con descamación y alopecia intermitente (Villagrasa, 2016). Según, (Gonzalez, 2016) la insuficiencia de vitamina B6 causa que el manto del canino esté opaco y ceroso dando una apariencia de descuido.

✦ Vitamina B7, B8 o biotina

También es conocida como vitamina H y es una de las más importantes en el cuidado de la piel y el pelaje proporcionando brillo y bienestar en el manto de los caninos. Participa en la disgregación de glucosa, ácidos grasos y algunos aminoácidos. En perros, esta vitamina es generada por una bacteria intestinal, lo que denota que únicamente es necesaria una alimentación adecuada para su equilibrio en el animal (Grandjean & Butterwick, 2009). Su reducción origina alopecias en la cara y alrededor de los ojos, causa también dermatitis seborreica y piel seca (Villagrasa, 2016), en otros casos se presenta formación de costras en cara por deficiencia de biotina (Gonzalez, 2016), eritemas, descamación generalizada, leucotriquia y pelo quebradizo (Prelaud, et al., 2019).



Nota: Grandjean, D., Butterwick, R. Adaptado de Libro de bolsillo WALTHAM sobre nutrición esencial de perros y gatos. 2009. Proteínas. CC

✦ Vitamina C

El ácido ascórbico o vitamina C contribuye en la síntesis del colágeno, por lo que su presencia es elemental en el bienestar de la piel. Es favorable cuando los animales presentan dermatitis o algún tipo de alergia, también es fundamental para procesos de cicatrización de heridas (Villagrasa, 2016). La mayoría de los mamíferos son capaces de producir ácido ascórbico, no obstante, la deficiencia de esta vitamina genera lesiones cutáneas como la aparición de petequias, equimosis, úlceras, seborrea generalizada y mala calidad del manto (Gonzalez, 2016).

✦ Vitamina E

En 2016, Gonzalez describe la función de esta vitamina como un antioxidante natural, que disminuye la oxidación de los ácidos grasos, conservando el equilibrio de las membranas celulares y protegiendo las células de los efectos dañinos de los radicales libres. Una insuficiencia de vitamina E puede desencadenar en el perro alopecias difusas, eritrodermia, piodermis secundaria y la aparición de seborrea seca (Prelaud, et al., 2019).

✦ Ácidos grasos

Los ácidos grasos pertenecen a un conjunto extenso de moléculas con diferentes funciones y efectos sobre el organismo (Sanhueza, Durán & Torres, 2015). Se dividen en ácidos grasos saturados, los cuales son denominados volátiles y son sólidos, e insaturados que son líquidos y a su vez se clasifican en ácidos grasos monoinsaturados y ácidos grasos poliinsaturados, en donde se encuentra el ácido linoleico y el ácido linolénico; considerados esenciales porque el cuerpo no los produce (Gonzalez, 2016) y deben ser aportados mediante la alimentación (Prelaud, et al., 2019).

✦ Ácido linoleico, es el creador de los ácidos grasos de la familia Omega 6 y se encuentra presente en varios aceites vegetales (Prelaud, et al., 2019).

✦ Ácido linolénico, origina los ácidos grasos de la familia Omega 3 y se encuentran en verduras verdes, frutas y aceites de pescados de mares fríos (Prelaud, et al., 2019).

La deficiencia de los ácidos grasos esenciales provoca alteraciones en la piel y el manto de los caninos, observando un pelo seco, quebradizo y sin brillo, ya que entre las funciones principales de los Omega 6 y 3, están la hidratación cutánea, la mejora de la calidad del sebo y la impermeabilización de la piel (Villagrasa, 2016).

Los ácidos grasos esenciales deben estar presentes en la dieta de los caninos, primordialmente el ácido linolénico toda vez que, si existen deficiencia de estos se pueden presentar lesiones en la piel del animal o tener un pelo opaco, áspero y deshidratado (Church, et al., 2001, como se citó en Osorio, Suárez & Uribe, 2010).

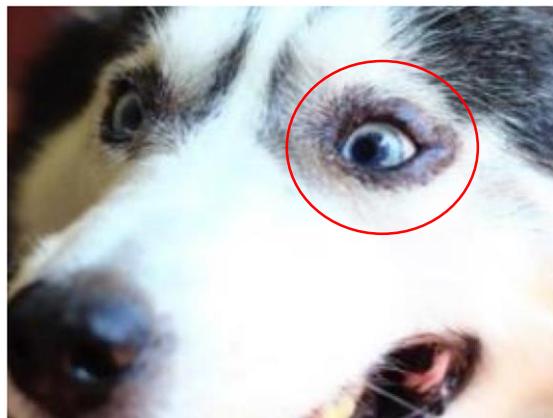
✦ Zinc

Es un mineral que se encuentra en la mayoría de los tejidos del cuerpo en bajas concentraciones y participa en la replicación de células, metabolismo de proteínas, transporte de la vitamina A en la sangre y contribuye en la síntesis de queratina y colágeno, por lo cual es primordial para el mantenimiento de una piel y pelaje saludables, así como la curación de heridas (Grandjean, et al., 2009). La insuficiencia de zinc puede ocasionar problemas de queratinización en la piel, engrosamientos con costras y escamas, eritemas y descamación (Prelaud, et al., 2019).

Por otra parte, la dermatosis con respuesta al zinc es producida por una falla en la absorción intestinal del zinc y es predisponente de razas grandes y nórdicas (Prelaud, et al., 2019). Se conoce la dermatosis debida al zinc tipo I, la cual se

considera hereditaria y la dermatosis debida al zinc tipo II que se presenta principalmente en cachorros de razas que crecen rápido como el Gran Danés por una dieta pobre en zinc (Gonzalez, 2016).

Figura 7. Deficiencia de zinc, con hiperqueratosis periocular, inflamación y edema en los párpados.



Nota: Gonzalez, M. 2016. Adaptado de: Patologías Dermatológicas de origen nutricional en los pequeños animales: una revisión. CC

Otros factores que inciden la salud de la piel y el pelaje en caninos

Como se mencionó al inicio de este artículo, existen múltiples factores que también influyen en la salud de la piel y el pelaje de los caninos, los cuales se nombraran más no se ahondará sobre estos.

Entre varios, se encuentran los parásitos externos e internos, siendo un problema de distribución mundial para estos animales de compañía. Entre los ectoparásitos que afectan el bienestar de la piel y el pelaje de los animales se encuentran las pulgas y las garrapatas, que por su parte son agentes de transmisión de diversas enfermedades. Estos microorganismos causan lesiones en la piel del animal, afectando también la calidad de su pelaje, causando molestias desde prurito hasta severas dermatitis. Entre los parásitos internos más perjudiciales para la piel y pelaje del perro se encuentra el Anquilostoma, aunque es un parásito que afecta el intestino delgado del canino y se alojan en la sangre, es un gusano que ingresa por la piel causando dermatitis entre los dedos (Lloria, 2021).

Existen, además las pulgas y garrapatas que pertenecen al grupo de los ectoparásitos. Son parásitos artrópodos de la subclase *Acarí* (garrapatas) y a la clase *Insecta* (pulgas). Estos son causantes de lesiones cutáneas severas, transmisión de enfermedades e infecciones que en ocasiones son zoonóticas (ESCCAP, 2018).

La dermatitis por hongos, específicamente por *Malassezia* es una complicación de afecciones alérgicas, seborreicas y relacionadas con pliegues cutáneos. Sin embargo, se han observado reacciones de hipersensibilidad contra alérgenos de esta levadura, en este caso, cursa con prurito de leve y moderado a intenso. En los procesos seborreicos es suficiente el uso de champús desengrasantes para controlar la alteración (Rejas, 2008).

Además de los problemas ocasionados por alteraciones de los nutrientes esenciales para la piel, se han estudiado casos de dermatitis por reacciones adversas a ciertos alimentos incluidos en la dieta del animal, siendo una causa habitual en perros de alteraciones en la piel. Se presenta en animales de cualquier edad y la manifestación más frecuente es el prurito constante, localizado o generalizado, afectando cabeza, cuello, pabellones auriculares y áreas axilares e inguinales (Rejas, 2008).

Por su parte, los factores ambientales, como la radiación solar afectan a perros blancos que son propensos a cambios neoplásicos derivados de dermatitis solar (Lorente, 2019). La condición corporal, el peso y otras enfermedades también son determinantes para la calidad y bienestar de la piel y el pelaje del animal (Laverde, 2018).

El grooming como herramienta del cuidado y mantenimiento de la piel y el pelaje de los caninos

Las peluquerías caninas han tenido un gran auge y tienen gran influencia en la condición de la piel y el pelaje de los caninos, toda vez que cada manto requiere una cosmética especial que resalte las características propias del pelaje según la raza del perro.

Las mascotas hoy día son tratadas como un miembro más de la familia, por lo que estos lugares estéticos han tenido gran aceptación dentro de la sociedad y han llegado a posicionarse como sitios que representan los requerimientos básicos de la salud y bienestar de la mascota.

Figura 8: Perro en estética canina



Fuente: propia

Champús terapéuticos para perros

Se trata de productos que complementa los tratamientos enviado por un médico veterinario que contribuirá a la mejora de la afección que tenga el animal en su piel y en su pelaje. Además de mejorar el aspecto del manto del canino, eliminar la suciedad y facilitar el cepillado, los champús terapéuticos aportan beneficios especiales según la alteración como antiprurito, anti-descamaciones, entre otros (Pompeu, 2015).

Productos de acción terapéutica específica

Se usan para disminuir el problema que el animal este presentando en la piel, existen diferentes clases de champús según la necesidad (Pompeu, 2017).

- ✦ Champú refrescante: brinda un efecto fresco, agradable y calmante local que sirve en casos de dermatitis sensibilizadas (Pompeu, 2017).
- ✦ Champú alergias: son elaborados con ácidos grasos poliinsaturados que equilibran la presencia de prostaglandinas en la dermis, disminuyendo los procesos inflamatorios en la piel. Además, integra proteínas aumentando la dermatocompatibilidad del producto (Pompeu, 2017).

- ✦ Champú con acción antiséptica: trata la piel del canino que presente infecciones microbianas. Usualmente es un champú que contiene peróxido de benzoilo, ácido salicílico y azufre. Se utiliza como complemento a diferentes tratamientos antibióticos o antifúngicos (Pompeu, 2017).
- ✦ Champú anti-prurito eczemas: indicado para aplicar en pacientes con estos signos, contiene extractos de plantas y antimicrobianos que calma la piel irritada (Pompeu, 2017).
- ✦ Champú antiparasitario: fijan su acción en la actividad antiparasitaria de uno o dos principios activos como la permetrina y el butóxido de piperonilo; también se encuentran otros con productos naturales que actúan como repelente, como es el caso de la citronela (Pompeu, 2017).

Por otra parte, se encuentran los champús de limpieza general que, aunque no tienen acciones específicas si pueden ser complemento de tratamientos particulares. En este punto, también se ubican los champús según la especie, la raza o el tipo de manto del animal (Pompeu, 2017).

- ✦ Champú según la raza: están señalados principalmente para perros y gatos. Con el objetivo de mantener un excelente estado del manto según sus características propias, potenciando las cualidades de cada raza (Pompeu, 2017).
- ✦ Champú según el color de manto: son productos que contienen moléculas colorantes que se adhieren al pelaje del animal, resaltando el color natural del mismo (Pompeu, 2017).
- ✦ Champú seco: contiene activos limpiadores en forma de espuma o polvo, penetrando en las diferentes capas del pelaje, facilitando la absorción de la suciedad hasta ser eliminada con el cepillado (Pompeu, 2017).
- ✦ Champú desodorante: brinda una sensación de limpieza por la combinación de la acción limpiadora y la capacidad de encapsular el propio olor del animal (Pompeu, 2017).

Figura 9. Canino raza border collie en proceso de baño.



Fuente: propia

DISCUSIÓN

Mediante la revisión consultada se determina que la nutrición de los caninos juega un papel demasiado importante en el bienestar de la piel y el pelaje del animal. Como asegura Gonzalez, 2016 en su texto “Patologías dermatológicas de origen nutricional en pequeños animales” donde describe los micronutrientes más relevantes involucrados en el mantenimiento de una piel saludable y la optimización del manto de las mascotas caninas. Así mismo, reseña las patologías comunes ocasionadas por las alteraciones en estos nutrientes. Por su parte, Prelaud y Harvey, 2019 complementan esta información con los factores de riesgos que predisponen una dermatosis de origen nutricional y los principales desequilibrios que afectan la calidad de la piel y el pelo.

Aún cuando la estética comercial canina está cogiendo cada vez más fuerza, no hay estudios de productos cosméticos que sirvan como tratamiento en el manejo de afecciones en la piel y el pelaje de origen nutricional, esto va más enfocado al mejoramiento de la dieta y hábitos del canino. No obstante, si existen diversos champús y productos destinados a la mejoría de los signos producidos por enfermedades de la piel y el pelaje originadas por otras razones como ectoparásitos, hongos y alergias.

Pompeu, 2015 relaciona una serie de ingredientes generales usados en los principales champús terapéuticos conocidos actualmente en el mercado, con el fin de brindar al lector una comparación básica sobre los productos que puede usar en cada caso.

Desde otra perspectiva, teniendo todo el material obtenido sobre los factores de nutrición y grooming de diferentes libros, artículos y trabajos de tesis desde el año 2005 hasta el año 2021, se obtuvieron los diferentes manejos que se requieren para las afecciones que se da en caninos tanto en manto como piel.

CONCLUSIONES

- ✦ Mediante el presente trabajo se determinó que la nutrición influye en la parte física de la piel y el manto o pelaje de un animal.
- ✦ La salud y bienestar del pelaje de un canino va más allá de que se vea bien exteriormente, poder ser el indicio de enfermedades más severas.
- ✦ Al tener deficiencias de algunos nutrientes, el pelaje sufrirá cambios externos como la opacidad, debilidad, deshidratación, caída excesiva del pelaje; alteraciones que con el tiempo se pueden convertir en afecciones severas de piel como alopecias, infecciones cutáneas y seborreas, elasticidad, mala cicatrización, entre otras.
- ✦ Parte de este proceso de análisis se observa en el baño del ejemplar, cuando el groomer manipula a su paciente, se determina el tipo, cantidad y calidad del manto, todo esto diagnostica la necesidad del manto del ejemplar. Ya que este debe dejarlo lo mejor posible, mediante este proceso se examinan las características y se manejan las deficiencias que el manto pueda llegar a tener. Como responsabilidad del groomer queda utilizar instrumental y productos adecuados para el manejo del ejemplar y así no maltratar su pelaje.
- ✦ En la mayoría de los casos de enfermedades de piel, una de las ayudas más importante es la del groomer.
- ✦ Por medio de un correcto proceso de baño, con los productos adecuados, se pueden disminuir los signos que el ejemplar preste y contribuirá a la recuperación del manto.

- ✦ En el groomer recae una responsabilidad muy grande, no solo en el aseo de las mascotas, si no en la aplicación de sus conocimientos para el tratamiento de alteraciones de la piel y el pelaje de los animales.

BIBLIOGRAFIA

- Betancourt, D. G., & Chicaiza, V. (2018). Género textil a partir del pelaje canino. *INNOVA*, 275 - 287.
- Campos, C. (2015). El impacto de los micronutrientes en la inmunidad de los animales. *Nutrición Animal Tropical* 9(1). 1-23
- Castellanos, G., Rodriguez, G., & Iregui, C. A. (2005). Estructura histológica normal de la piel del perro (estado del arte). *Revista de Medicina Veterinaria*(10), 109-122.
[file:///C:/Users/cristhiam/Downloads/DialnetEstructuraHistologicaNormalDeLaPielDelPerroEstadoD4943892%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/cristhiam/Downloads/DialnetEstructuraHistologicaNormalDeLaPielDelPerroEstadoD4943892%20(7).pdf)
- Dlujnewsky, J. (2014) Medición de pH en champús y jabones, nacionales e importados destinados al uso en perros disponibles en Venezuela. *Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara*, 1(7): 2 - 9.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7792089>
- European Scientific Counsel Companion Animal Parasites. (2018). Control de ectoparásitos en perros y gatos . *Guía ESCCAP*, 3 - 39. <https://www.esccap.es/guias-esccap/guia-no3-control-de-ectoparasitos-en-perros-y-gatos/>
- Freeman, L., Becvarova, I., Cave, N., Mackay, C., Nguyen, P., Rama, B., Takashima, G., Tiffin, R., Tsujimoto, H., Beukelen, P. (2011) WSAVA Nutritional Assessment Guidelines. *Journal of Animal Practice*, 52(7), pp. 385-396
- Fuentes, M., Olmos, P., Santos, J. (2015) Productos finales de glicación avanzada (AGEs) y su importancia en enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición. *Rev. chil. endocrinol. diabetes* 8(2), 70 - 77
- Garza, G. (2011). *Enciclopedia Canina*. México: Editorial Antártida.
- Gonzalez, M. (2016). Patologías dermatológicas de origen nutricional en los pequeños animales: unarevisión. *CES medicina veterinaria y zootecnia*, 11(2), 82-102. <http://www.scielo.org.co/pdf/cmzv/v11n2/v11n2a08.pdf>
- Grandjean, D. & Butterwick, R. (2009). Libro de bolsillo de WALTHAM sobre nutrición esencial de gatos y perros. Centro WALTHAM para la nutrición de mascotas. 6 - 62.
<https://www.waltham.com/sites/g/files/jydpvr1046/files/202005/nutritionpocketbookspanish.pdf>
- Guzmán , D., Alfaro, N., & Sandoval, C. (2010). Estructura molecular y desarrollo del pelo . *Dermatología cosmética, médica y quirúrgica*(1), 54 - 61.
- Hensel, P. (2010) Nutrición y enfermedades de la piel en Medicina. Clínicas en Dermatología Higiene básica, b. y. (s.f.). Higiene básica, baño y desparasitación externa. *Campus Superior*, 2 - 7.
- Hodgkinson, M., et al (2005) Evaluación químico nutricional de alimentos secos comerciales para perros adultos en mantención. *Archivos de medicina veterinaria*. Chile.
- Laverde, J. (2018) Actualización de las principales dermatopatías en perros y gatos, diagnósticos y tratamiento. Monografía para optar por título de Médico Veterinario. Colombia
<https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/1437/DERMATOPAT%CDAS.pdf;jsessionid=24175DB4C80D7EFEFCD11E98A7BEED7?sequence=1>
- Lloria, M. T. (2021). Endoparásitos en animales de compañía. Prevención. *Zoofarmacia* , 108 - 110.
- Loaiza, M., Loaiza, L., López, A. (2018). Diseño de dietas Barf para perros en tres etapas fisiológicas. Universidad Tecnológica de Pereira. Trabajo de grado para optar por el título profesional en Medicina Veterinaria y Zootecnia. 51 -
<https://core.ac.uk/download/pdf/158348432.pdf>

Lorente, C., (2019). Condición genética de la enfermedad. Boletín Dermatología. Grupo especialistas Dermatología Avepa. Boletín Geda No. 16 https://www.avepa.org/pdf/boletines/Dermatologia_Boletin_16.pdf

Malca O., S., Lucas A., O., Arbaiza F., T., Carcelén C., F., & San Martín H., F. (2006). Comparación de dos técnicas para determinar la digestibilidad proteica de insumos y alimentos comerciales para caninos. *Revista de investigaciones veterinarias del Peru*, 17(2), 96–103.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172006000200002&lang=es

Megías, M., Molist, P., Pombal, M. (2018). Órganos animales. TEGUMENTO. *Atlas de Histología Vegetal y Animal*, 1 - 11.

Osorio, J., Suárez, Y., Uribe, L. (2010). Metabolismo de los lípidos en caninos en el contexto de salud – enfermedad. *Vet.zootec*. 4(1): 83 – 97. <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v4n1a09.pdf>

Peña, M., Pulido, A., Castañeda, R., Barbosa, A., Ortíz, O., Espinosa, O., & Vacca, M. (2021). Patógenos fúngicos en lesiones dermatológicas de grandes y pequeñas especies animales en clínicas veterinarias y refugios animales en Bogotá D.C. *Revista de investigaciones veterinarias del Peru*, 32(2), e20020. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i2.20020>

Pompeu, G., (2015) Champús terapéuticos en cosmética animal. *Atevues* No. 19: 16 – 28 <https://ateuves.es/quecontiene-un-champu-terapeutico/>

Prelaud, P., Harvey, R. (2019). Dermatología canina y nutrición clínica. *Vetacademy*. 58 – 75 <https://vetacademy.royalcanin.es/wp-content/uploads/2019/11/Cap-2.1-Dermatologia-canina-y-nutricion-clinica.pdf>

Quiros Jiménez, M. (2011) Estudios de caso de nutrición de mascotas: Manejo diario de la dieta, desórdenes alimenticios y metabólicos. (Práctica dirigida de graduación, presentada para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia. <https://zootecnia.ucr.ac.cr/images/tesis/pdfs/quiros-jimenez-maria-angelica.pdf>

Rejas, J., (2008). Dermatitis canina por Malassezia. *Revista electrónica de veterinaria*. 9(5): 1 – 13. <https://issuu.com/dermaleon/docs/dermatitis-canina-malassezia?documentId=080505084403e22f1efa69964d8ab686bc2cb53efce2&layout=grass>

Rejas, J., (2008). Dermatitis y reacciones adversas a los alimentos. *Revista electrónica de veterinaria*. 9(5):1–16. <https://issuu.com/dermaleon/docs/reacciones-adversaalimentos?documentId=080505063330e5d083158e99421483ce5c03d3a09dd6&layout=grass>

Sánchez, C. (2019). Normas APA – 7ma edición. Normas APA (7ma edición). <https://normas-apa.org/>

Sanhueza, J., Durán, S., Torres, J. (2015) Los ácidos grasos dietarios y su relación con la salud. *Nutrición hospitalaria* 32(3). 1362 – 1375 <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/9276.pdf>

Sieben, C. Massone, A.R., Machuca M. A. (2019) Dermatosis autoinmunes en caninos: Estudio retrospectivo. *Revista Veterinaria*. Argentina

Villagrasa, M. (2016). Nutrientes para que las mascota tenga un pelaje perfecto. *Atevues* No. 36. 10- 15 <https://ateuves.es/nutrientes-para-un-pelaje-perfecto/>

Parámetros Técnicos a Tener en Cuenta para una Muerte Asistida en Animales de Compañía.

Parameters to take into account to assisted death in companion animals.

Karen Daniela Suarez Ovalle, Sierra Pinzón Angie Paola, Adriana Katherine Martín Jimenez.

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

Correo-e: kdsuarezo201@cen.edu.co; apsierrap201@cen.edu.co; akmartinj201@cen.edu.co

Resumen :La eutanasia es un evento final y definitivo para un ser vivo y en Veterinaria debe entenderse como un procedimiento clínico positivo para ofrecer a pacientes en situaciones terminales una última alternativa que le garantice bienestar. Éste es el acto clínico que posee mayor trascendencia sobre el veterinario y la calidad de la relación entre éste y el propietario, ya que se debe saber justificar y transmitir por qué es la mejor opción en ese paciente; éste tiene que ser informado apropiada, verídica, sincera y puntualmente

En veterinaria, la eutanasia está permitida por diferentes causas, pero principalmente para eliminar el dolor y sufrimiento debido a lesiones o enfermedades muy graves o incurables. El dolor es físico y no siempre se es capaz de controlarlo con fármacos. Para controlar problemas de comportamiento peligrosos (por ejemplo, agresiones a personas u otros animales) de muy difícil o imposible tratamiento. Tratar el deterioro progresivo de la calidad de vida, habitualmente asociado a la edad o enfermedad.

Palabras clave — *Muerte asistida, sufrimiento, parámetros, vida, salud, bioética, animal.*

Abstrac-Euthanasia is a final and definitive event for a living being and in Veterinary medicine it should be understood as a positive clinical procedure to offer patients in terminal situations a last alternative that guarantees their well-being. This is the clinical act that has the greatest importance on the veterinarian and the quality of the relationship between him and the owner, since it is necessary to know how to justify and transmit why it is the best option for that patient; it must be informed appropriately, truthfully, sincerely and punctually.

In veterinary medicine it can be performed due to different causes, mainly to eliminate pain and suffering due to injuries or very serious or incurable diseases. The pain is physical and it is not always possible to control it with drugs. To control dangerous behavior problems (for example, aggression against people or other animals) that are very difficult or impossible to treat. Treat the progressive deterioration of quality of life, usually associated with age or disease.

Keyword — *assisted dying, suffering, Parameters, life, health, bioethics, animal.*

INTRODUCCIÓN

Durante muchos años la muerte asistida en animales de compañía se ha considerado una mala práctica para la sociedad ya que ven a los animales de compañía como un miembro más de la familia, lo que resulta en el momento de hablar de eutanasia generan sentimientos similares a los de un ser humano, sin embargo, hoy en día se ha vuelto un tema importante y

relevante en la medicina veterinaria, ya que la prioridad es pensar en lo que sea mejor para evitarle el sufrimiento del paciente, teniendo en cuenta aspectos como la normatividad vigente tal como la ley 576 de 2000, en la que habla del código de ética del profesional de la medicina veterinaria, la bioética y la previa autorización del propietario (Colombia, 2000).

La legislación colombiana, actualmente permite brindar al paciente una muerte digna, sin dolor y sin sufrimiento, realizando el procedimiento bajo parámetros específicos; no necesariamente las mascotas deben estar gravemente enferma para que se contemple la posibilidad de realizarles la eutanasia. El padecimiento de enfermedades degenerativas, graves e incurables; la falta de respuesta al tratamiento específico; la presencia de problemas multifactoriales y cambiantes; un pronóstico de vida inferior a 6 meses, entre otros, son el motivo principal para tomar la decisión de realizar cuidados paliativos; aunque estos deben tener un límite, el cual termina cuando la calidad de vida del paciente empieza a deteriorarse todo esto ejecutado por un médico profesional en salud veterinaria. Este artículo hablará de los parámetros establecidos para llevar a cabo la práctica de acuerdo a la relación que habrá con las lecturas y las bibliografías en las muertes asistidas donde se tendrán en cuenta opciones lógicas, médicas y reales sin ser una variante considerada como abuso, mala práctica o poco ético.

Al realizar este tipo de procedimientos no solo se pone al paciente como prioridad sino al propietario ya que la pérdida de su mascota puede afectar emocionalmente su vida, con esto se puede hacer un acompañamiento posterior al procedimiento, haciendo un contacto por medio de la EPS a la línea de ayuda en estos casos con psicología.

METODOLOGÍA,

Según la Ley 576 de 15 de febrero de 2000, en el artículo 19, parágrafo 2, se define la eutanasia como

“la muerte sin dolor” y podrá realizarse con la voluntad y previa autorización del usuario de los servicios o responsable del animal. Considérese la eutanasia en medicina veterinaria como un recurso terapéutico y como una medida sanitaria, en cuyo caso será obligatoria. El método aplicado deberá ser farmacológicamente aceptado, humanitario e indoloro. Se desarrolló una estrategia de búsqueda con los términos: homeopatía, ensayo clínico, metaanálisis, revisión sistemática, eficacia y seguridad combinados con "Arnica montana" (Planta que actúa para dar sabor a los alimentos, puede ser venenoso en grandes cantidades, pero puede reducir dolor, hinchazón y puede actuar como antibiótico). Se hicieron búsquedas en las bases de datos electrónicas como las siguientes: MEDLINE (vía PubMed), CUMED, Registro Cochrane de Ensayos Controlados (Cochrane Controlled Trials Register -CCTR-) y el registro especializado Cochrane de Medicina Complementaria (Cochrane Complementary Medicine Fields Specialized Register) para dar a conocer en qué situaciones de salud debe estar el paciente para realizar una eutanasia sin infringir las normas, también prestando atención a las leyes Colombianas constitucionales para evitar dolor y encontrar factores para realizar procedimientos de eutanasia (Estatuto nacional de protección de los animales LEY 84 DE 1989 Capítulo IV y V).

DESARROLLO DEL TEMA

Hoy en día, el vínculo creado entre animales de compañía y humanos ha crecido considerablemente, tanto así, que en la mayoría de los casos se puede cavilar como un miembro más de la familia, lo cual hace que la decisión de tomar como medida terapéutica la eutanasia sea mucho más tortuosa, recordando que las aflicciones que se generan a los miembros de la familia son similares a las que produciría la posibilidad de la muerte de un humano, generando la necesidad de querer ofrecer a las mascotas los mismos cuidados de salud que se le otorgan a los humanos, incluyendo cuidados paliativos y la eutanasia, que está contemplada como derecho de los animales y forma parte de la mayoría de las legislaciones del mundo, incluida la colombiana.

Jeremy Bentham (1748-1832) fue un filósofo inglés y considerado como uno de los primeros defensores de los derechos de los animales, quien plantea una pregunta fundamental para redirigir la postura ética hacia los animales: ¿Pueden sufrir?, surgiendo así la idea de que la bioética se dirige no sólo a los seres pensantes, sino a todos los seres capaces de sentir. A partir de esto, se abre una brecha para recordar que los animales al igual que los seres humanos tienen derechos que deben ser cumplidos a cabalidad para garantizarles bienestar, el cual se relaciona directamente con la forma en que un animal se enfrenta a determinadas condiciones de vida o muerte.

Dado el avance en medicina veterinaria de los últimos tiempos, no todo es sufrimiento, por ejemplo, una mascota con amputación de un miembro, si bien queda limitado su aparato locomotor, puede llevar una calidad de vida aceptable, en pacientes oncológicos no terminales también se ha demostrado que determinados tratamientos alargan la vida sin

que suponga sufrimiento o dolor desmesurado para la mascota, en definitiva, son enfermedades tratables que pueden hacer que el animal lleve una vida digna. El problema se acentúa cuando el propietario no puede pagar el tratamiento y prefiere optar por la eutanasia. (Marquez, 2017) La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), es el ente encargado de “Lograr

un mundo en el que el bienestar de los animales se respete, promueva y avance, de manera que complemente la búsqueda de la sanidad animal, el bienestar humano, el desarrollo socioeconómico y la sostenibilidad del medio ambiente” (OIE, 2021). Para garantizar esto, se establecieron las 5 libertades del bienestar animal que describen los derechos de los animales, estos están bajo la responsabilidad del ser humano y deben ser acatados y respetados:

1. Libre de hambre, sed y de desnutrición; garantizando acceso a agua potable y una alimentación acorde a su especie.
2. Libre de temor y de angustia; asegurando que su trato y condiciones eviten cualquier tipo de sufrimiento mental.
3. Libre de molestias físicas y térmicas; provisionando un entorno adecuado que incluya higiene, cobijo y zona de descanso cómoda.
4. Libre de dolor, lesión y de enfermedad; garantizando la prevención o un diagnóstico rápido y tratamiento.
5. Libre de manifestar un comportamiento natural; garantizando que estén en instalaciones adecuadas, con espacio suficiente y en compañía con otros de su propia especie. (animal, s.f.) (OIE, 2021)

En la medicina clásica se tenía como punto clave que “el médico nunca debe abandonar al paciente, y por tanto debe seguir intentándolo todo. Mientras exista vida, existe esperanza” (Gracia, 1998a, p. 356), sin embargo, actualmente ha ganado fuerza la idea de que no es digno ni ético seguir tratando a un paciente cuando sus posibilidades de supervivencia son casi nulas, pues con esto se alarga su tiempo de vida pero no la calidad, lo cual se podría considerar como un tipo de maltrato animal ya que no se está dando total cumplimiento a las cinco libertades animales, dejando al desnudo el claro y contundente hecho de que no todo lo que es técnicamente posible es éticamente correcto, de esta manera, la lucha por la vida siempre va a tener un límite racional.

La eutanasia más que un fracaso en la práctica veterinaria se debe considerar como el conocimiento de la prudencia necesaria para retirarse a tiempo cuando el sufrimiento vaya a provocar un balance negativo en cuanto al bienestar animal. En estos casos la eutanasia es la opción más benevolente. (Badás, Vázquez, & Martínez, 2010)

En muchos países, la eutanasia ha llegado a ser la principal causa de muerte de los animales de compañía en los albergues de protección animal, ya que el número de entradas en dichos centros es muy elevado y el número de adoptantes escaso, de esta manera los recursos para mantenerlos son muy pocos optando por la salida “más fácil”, es un acto cruel y despiadado ya que se le está quitando la oportunidad de tener una vida a los animales que en este caso fueron llevados a dichos albergues. La probabilidad de que un animal abandonado o entregado a un albergue acabe en manos de una familia adoptante es muy baja, y es muy alta la de que el animal acabe muerto o eutanasiado tras un largo periodo de sufrimiento, de manera que estas no son soluciones viables para un animal que ya no satisface los intereses del propietario, de esta manera, podemos hacernos las siguientes preguntas al momento de considerar una eutanasia para estos casos particulares: ¿Podrá mantener el animal una calidad de vida aceptable? o ¿Existe algún hogar con deseos de adoptar al paciente una vez recuperado, a pesar de las discapacidades y tratamientos posteriores? o ¿Existen posibilidades reales (físicas, técnicas, económicas) de suministrar tratamientos, albergue, alimentos y cubrir otras necesidades que le puedan aportar un bienestar físico y psíquico? o ¿El animal es inofensivo para las personas u otros animales? Se propone: Si la respuesta a alguna de estas preguntas es NO, la eutanasia es una alternativa válida. (Badás, Vázquez, & Martínez, 2010)

Una vez tomada la decisión, el propietario o persona con capacidad de autorizar la eutanasia del animal, debe firmar una solicitud/autorización en la que muestre conformidad con la decisión y protocolo del proceso. También debe estar firmada por el veterinario, quien pone de manifiesto que ha dado al propietario toda la información necesaria al respecto. (Badás, Vázquez, & Martínez, 2010)

No es lo mismo eutanasiar que sacrificar, esta segunda terminología es más idónea para casos de matar a un animal, pero con otros fines: consumo humano, erradicación de enfermedades zoonóticas, etc. Aunque a nivel científico se aborda una concepción amplia, que englobaría simplemente “la muerte sin sufrimiento físico”, por lo que además de mascotas, el sacrificio podría considerarse también eutanasia, especialmente en animales abandonados, animales de laboratorio, etc. En esta última línea se ha demostrado que la “muerte dulce” o “sin dolor” en muchas ocasiones está ausente, o bien los medios para tal fin son más agresivos por no decir crueles. (Marquez, 2017)

La muerte de un animal solo puede ser por dos autorizaciones, la del médico veterinario que lo considera viable y la del propietario que es quien decide y da su consentimiento para que este procedimiento se lleve a cabo. Este procedimiento solo es válido en temas referentes a la salud, comportamentales o riesgos de salud pública. No es solamente la muerte,

este conlleva detrás componentes de enseñanza éticos que se asemejan a la forma de un humano en el caso del porqué ejecutar ese procedimiento, así como se ha tratado a lo largo del artículo la base de todo es mantener al paciente en las mejores condiciones pero se juegan papeles importantes como recursos y biología, con esto se hace referencia a que muchas veces no se logra la recuperación por falta de el recurso monetario que contenga en propietario y la parte de biología a no poder manejar la fisiología del cuerpo (Cortés, 2011)

Es claro, que la preparación médica que se imparte en las facultades de Medicina Veterinaria está encaminada a preparar a los futuros profesionales para pensar en la vida y en las enfermedades que le amenazan, dejando de lado la muerte; desconociendo en ella un suceso ineludible de la misma vida; ignorando que esta situación hace parte integral de nuestra condición humana. La Medicina Veterinaria, tiene en sí misma la misión proporcionar un buen vivir de los animales, sin apartar al paciente de las posibilidades de aliviar sus dolencias, siempre y cuando existan, dentro de un entorno de proporcionalidad, cuya base debe ser el respeto por la vida animal (Garavito Goubert, y otros, 2011), lo cual hace que tomar determinación frente al momento de la muerte en un animal conlleve algunos efectos de la bioética y esto puede ir ligado a las creencias personales, ya que existe un tránsito en el que se piensa que hay vida después de la muerte o que los propietarios sabrán que el animal seguirá con ellos a pesar de todo, de ese modo, los médicos veterinarios enfrentan un serio problema con la eutanasia, pues por un lado dan pecho al dolor del paciente y debido a su padecimiento, se decide provocar la muerte de este, aliviando de manera permanente su sufrimiento, pero por el otro, al acelerar su muerte donde se podría estar impidiendo que el animal tenga la oportunidad de recuperarse, teniendo en cuenta que gracias a los avances científicos hay muchas oportunidades para prolongar la vida del paciente lo cual ha hecho que el término “muerte natural” pierda sentido, dando lugar a luchas éticas complejas frente a la inutilidad médica en ciertos procedimientos.

Con relaciona a los animales y el debate de la eutanasia se tiene diversas opiniones puesto que en algunos de los casos se ha sacrificado animales abandonados sanos por diversos motivos como carecer de instalaciones, espacio o no poder asignarles dueños, por lo que en diversos países se ha llegado a determinar excepciones en la denominada eutanasia, sugiriendo fundamentalmente el primer caso en donde los animales potencialmente peligrosos o que representan un peligro para la salud pública son sacrificados, en este sentido en Madrid España, la comunidad de Cataluña prohíbe el sacrificio de los animales abandonados, lo cual solo está permitido en casos en los cuales la situación es humanitaria o sanitaria, por lo que se ha considerado su ley de 38 protección animal como una de las normativas más avanzadas al respecto de la eutanasia en animales, refiriéndose que para la eutanasia se deben escoger los fármacos más apropiados, seguros, rápidos, eficaces, fáciles de administrar y la especie animal de destino. (Montero, 2018)

Las razones más frecuentes para realizar eutanasia en mascotas están relacionadas principalmente con la edad (geriátricos) y con patologías oncológicas; aunque otras enfermedades también son motivo de consulta del propietario para realizar eutanasia, es el caso de las enfermedades renales, infecciones y accidentes; mientras que la eutanasia por problemas de conducta (agresividad) representan apenas el 2% (Damián , Ruiz , Acosta , & García, 2012).

A nivel nacional se destaca la ley 576 de 2000 por la cual se reglamenta el código de ética profesional para las carreras de medicina veterinaria y zootecnia, la cual es un de las más importantes leyes existentes en nuestro país, donde encontramos el artículo 19 el cual indica que "la cronicidad o incurabilidad de un caso no constituye, motivo para privarlo de asistencia profesional, sin embargo, tales circunstancias permitirán al profesional aplicar la eutanasia" abriendo la posibilidad de realizar la eutanasia en determinados casos donde no es ético extender la vida del paciente y así podemos terminar con fuertes e intensos sufrimientos que se pueden producir por diferentes factores, adicionalmente el parágrafo 1 de este mismo artículo, también establece que: “igual procedimiento podría aplicarse como medida sanitaria en caso de enfermedades zoonóticas, que comprometan la salud pública o constituya fuente de propagación de enfermedades transmisibles o exóticas para animales” (Cabrejo Saavedra, 2016). Algunos conceptos o Por procesos anatómicos graves, falla crónica de un órgano o de un miembro por la misma. o Vejez extrema.

- Obra de legítima defensa inminente que actúe frente a la parte propia como a un tercero. ,Necesidad o peligro inminente tanto para el animal como para el ser humano. o Amenaza de salud pública inminente o de otros animales.
- cuando signifique un peligro grave para la sociedad incluyendo la economía daño encefálico e irreversible. o daño en la médula espinal y parálisis irreversible
- Trastornos neurodegenerativos avanzados. o dolor intenso y crónico incontrolable.
- Metástasis pulmonares que provocan disnea y déficit ventilatorio grave. o Politraumatismos, quemaduras graves y extensas.

- Malformaciones congénitas incompatibles con la vida. o Enfermedades terminales.

Estos procesos se pueden determinar si hay una clara necesidad de la eutanasia ya que se hace hasta lo último para salvar la vida del paciente o asegurar que ya no hay lo suficiente para mejorar su vida, extender su bienestar o que el paciente se tenga que ver en la obligación de tener un deterioro de sí mismo; aquí es donde viene la decisión del médico tratante ya que es quien determinará bajo las normas ya mencionadas el proceso pertinente para el paciente.

La eutanasia en animales es un acto clínico, por consiguiente, es necesario un historial clínico que soporte las dolencias de la mascota, así como la necesidad de proceder a eutanasiar, motivado por una serie de circunstancias, como es el caso de enfermedad incurable que cause sufrimiento si se continúa alargando la vida de la mascota. (Marquez, 2017)

En la medida de lo posible, la eutanasia debe requerir poco tiempo, sin causar miedo, ansiedad ni sufrimiento al paciente y debe ser estéticamente aceptable para las personas que la observan, es decir, una pérdida rápida de la sensibilidad y la consciencia. Algunos métodos y protocolos incluirán el empleo de fármacos sedantes o tranquilizantes a fin de minimizar el estrés, nerviosismo y/o agresividad del animal. Los eutanásicos causan muerte por disminución de disponibilidad de oxígeno a nivel incompatible con el mantenimiento de función celular, pero el mecanismo específico varía dependiendo del eutanásico (Pallarols, Sánchez, & Sánchez, 2012).

Según (Close, y otros, 1996), los métodos usados para el procedimiento de eutanasia en animales deben considerar los siguientes aspectos: 1. La capacidad para inducir la pérdida de la conciencia y la muerte sin causar dolor, angustia, ansiedad o temor.

2. El tiempo necesario para inducir la pérdida de la conciencia.
3. La confiabilidad.
4. La seguridad del personal.
5. La irreversibilidad.
6. La compatibilidad entre lo recomendado y el propósito.
7. El efecto emocional en los observadores.
8. El hecho de que permita posterior evaluación, sin modificar estructuras o condiciones importantes.
9. La disponibilidad de medicamentos.
10. La compatibilidad con otras especies, edad y estado de salud.
11. La capacidad para mantener el equipo en buenas condiciones de funcionamiento y seguridad.
12. La seguridad para consumo por animales depredadores o carroñeros, por si el animal de manera accidental o voluntaria es dispuesto para ellos.

Existen métodos de eutanasia por procedimientos físicos (dislocación cervical, decapitación, exanguinación, disparo...) pero estos son usados en animales de experimentación o de producción y nunca en animales de compañía, por lo cual no hablaremos de ellos. La muerte en la eutanasia debe producirse de forma tranquila, indolora, sin sufrimiento. Para ello es necesaria una pérdida rápida de la consciencia y la sensibilidad administrando previamente un tranquilizante y sedante, que se considera obligado en los animales más nerviosos o agresivos. Es muy importante la elección del agente eutanásico ya que de él depende que el animal sufra o no. Es totalmente inaceptable el uso de sustancias como: estriquina, nicotina, cloruro potásico, sulfato magnésico, detergentes, disolventes u otras sales o tóxicos, así como todos los bloqueantes neuromusculares. o Sustancias inhalatorias: éter, monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxido nitroso, halotano, isoflurano, etc. Apenas se usan actualmente ya que se requieren concentraciones muy elevadas del fármaco. Además, supone un riesgo para el personal (explosión, narcosis, hipoxemia...). El animal sufre mayor estrés durante la inducción. Útiles para animales muy pequeños o exóticos. (Badás, Vázquez, & Martínez, 2010)

Sustancias inyectables: Es la forma más ética y estética

Se puede tomar como ejemplo que, en España en el Decreto 254 del 2000, de 24 de Julio, se establecen los métodos de eutanasia para los animales de compañía que se tienen que sacrificar. Los artículos 3 y 4 de éste recogen los métodos de eutanasia aceptados y prohibidos, respectivamente. Según el primero de estos artículos, para evitar sufrimiento físico y psíquico, el sacrificio de los animales de compañía sólo podrá realizarse con la previa sedación profunda o anestesia general y mediante los productos y vías con sus respectivas dosificaciones (Pallarols, Sánchez, & Sánchez, 2012):

Pentobarbital sódico, IV (Cooney, 2021) o Tiopental sódico, IV. o Embutramida / mebezonio yoduro/ tetracaína clorhidrato, IV. o Secobarbital / dibucaína, IV.

En caso de ser animales neonatos o animales con deshidratación, hipovolemia o shock, la aplicación por vía intravenosa de los productos incluidos en el punto anterior no sea físicamente posible, se aceptará administración, previa anestesia general de los animales, de pentobarbital o tiopental sódicos por vía intraperitoneal o intracardiaca. La sedación de los animales de compañía deberá realizarse mediante los productos y vías, a las dosis establecidas (Pallarols, Sánchez, & Sánchez, 2012):

Xilazina, IM o SC (States, 2013) o Medetomidina, IM o SC (States, Propionil-2013) Tiletaminazolacepam, IM o SC (States, 2013) o Fenotiazinas, IM, SC o VO. o promazina, IM, SC o IV. O Clorhidrato de ketamina, IM, SC o IV (States, 2013)

Una vez realizada la eutanasia, se comprobará varias veces la ausencia de latidos cardíacos y se permitirá al cliente permanecer con el cuerpo de su mascota el tiempo que éste requiera. En todo momento, el cuerpo deberá ser tratado con dignidad, respeto y solemnidad, en presencia o ausencia del propietario. Es recomendable colocar al animal en posición lateral, cerrarle los ojos, introducir la lengua dentro de la boca, limpiarlo y envolverlo en una manta limpia. Se deberá explicar al propietario las condiciones en las que se encuentra el cadáver en caso de que éste desease verlo tras la eutanasia (Pallarols, Sánchez, & Sánchez, 2012).

DISCUSIÓN

El término eutanasia es conocido desde hace mucho tiempo, pero es un tema difícil de tratar para muchas personas, pues para cada persona representa una opinión distinta de cómo abordar esta situación. Si bien en algunos casos la decisión de acabar con la vida del animal es la opción más viable, en otros es mucho más difícil tomarla.

Cuando el animal está sufriendo porque padece una enfermedad grave y que es clínicamente intratable, la decisión es fácil para el profesional, lo realmente complicado es explicar al propietario que ésta es la mejor opción, sin embargo, en ocasiones es el propietario, quien, ante la enfermedad que padece su mascota y los gastos que derivarían de tratarla clínicamente, propone eutanasia al animal, de esta manera se ve afectada la ética profesional del médico veterinario, pues como profesionales de la medicina en animales, lo que se busca es curar a todo animal que padezca una enfermedad independientemente del gasto que este requiera.

Por otra parte, están aquellos propietarios que se han cansado de su mascota y no quieren seguir teniendo que hacerse cargo de ella y piden a los veterinarios que acaben con la vida del animal, ante esta situación el veterinario está en todo su derecho a negarse a sacrificarlo.

CONCLUSIONES

Tras el enfoque que se le ha dado al documento, es correcto decir que existen parámetros para determinar una muerte digna y fuera de dolor, de parte de los servicios médicos veterinarios, ya que ellos son los encargados de determinar el tipo de procedimiento que se debería realizar, el cual va de la mano con el cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento realizado. En caso de que el paciente inicie con alguna de las patologías anteriormente mencionadas es cuando se piensa en brindar una “muerte digna”; tanto para el médico veterinario como para el propietario, prima la necesidad de preservar la vida del paciente siempre y cuando se le esté garantizando bienestar animal, de lo contrario, se toma como opción la eutanasia y así se evita un sufrimiento innecesario.

La eutanasia está justificada y existen razones éticas para aplicarla cuando no existe ningún conflicto de intereses y ésta es la mejor opción para el animal, siempre y cuando se tengan en cuenta razones éticas, psicológicas y sociales y los intereses del veterinario. La eutanasia no siempre es la mejor opción económica, sin embargo, se tienen en cuenta diversos factores claves para determinar dicha acción

- El problema del paciente no tiene cura o solución.
- Las medidas paliativas no son capaces de controlar adecuadamente el dolor producido por una enfermedad o lesión.
- El propietario es psicológicamente capaz de tomar una decisión racional con respecto a la eutanasia.
- El propietario solicita la eutanasia y entiende que el interés del animal es el de dejar de sufrir por encima de su propio pesar.

REFERENCIAS

animal, O. m. (s.f.). *Organizacion mundial de sanidad animal*. Obtenido de Bienestar animal: <https://www.oie.int/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>

Badás, J. M., Vázquez, L. R., & Martínez, I. S. (2010). Eutanasia en la clínica de pequeños animales : una visión ética contrastada : análisis y consideraciones éticas y legales en la eutanasia de pequeños animales.

Cabrejo Saavedra, C. (2016). La eutanasia en medicina veterinaria de pequeños animales. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 17, núm. 7, 1-7.

Close, M., Banister, K., Baumans, V., Bernoth, E. M., Bromage, N., Bunyan, J., . . . Warwick, C. (1996). Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. 295.

Colombia, C. d. (17 de febrero de 2000). Por la cual se expide el Código de Etica para el ejercicio profesional de la medicina veterinaria, la medicina veterinaria y zootecnia y zootecnia. Obtenido de CONGRESO DE COLOMBIA: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0576_2000.html Cooney, K. (06 de 2021). clinician's brief. Obtenido de Protocolos de eutanasia: https://www.cliniciansbrief.com/article/euthanasia-protocols?utm_medium=email&utm_source=Clinician%27s+Brief+Newsletter&utm_campaign=Online+211228&oly_enc_id=8808E8498778F8C

Cortés, P. E. (2011). ¿es ético ayudar a bien a morir un animal?

Damián , J., Ruiz , P., Acosta , M., & García, E. (2012). MOTIVOS DE CONSULTA MÉDICA Y CAUSAS DE LA EUTANASIA DE PERROS EN LA CIUDAD DE MONTEVIDEO (URUGUAY): UNA ENCUESTA A VETERINARIOS. IMPLICACIONES DE LOS PROBLEMAS DE COMPORTAMIENTO. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia.

Garavito Goubert, L., Giraldo Bermúdez, L. M., Torres Calderón, N. E., Vanegas Mahecha, S., Solarte Rodríguez, M. R., Rodríguez, J. A., . . . Mesa Rueda, J. L. (2011). La muerte : siete visiones, una realidad. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

González, A., & Cruz, J. I. (2007). Eutanasia en pequeños animales. Consulta de difusión veterinaria, págs. 59-67. Marquez, M. (2017). Una revisión a la eutanasia en animales. animales y biología.

Montero, A. E. (2018). "LA CONTRAVENCIÓN DEL MALTRATO Y MUERTE DE MASCOTAS Y ANIMALES DE COMPAÑÍA Y EL PRINCIPIO DE PROPORCIONALIDAD". Ambato.

OIE. (2021). Organizacion Mundial de Sanidad Animal. Obtenido de Bienestar Animal: <https://www.oie.int/es/quehacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>

Pallarols, E., Sánchez, A., & Sánchez, L. (20 de 01 de 2012). Deposito digital de documentos UAB. Obtenido de Eutanasia en pequeños animales: <https://ddd.uab.cat/pub/trecpro/2011/85706/eutpeqani.pdf>

States, T. H. (2013). Manual de referencia sobre la eutanasia. Obtenido de Manual de referencia sobre la eutanasia: https://www.hsi.org/wp-content/uploads/welfareresources/manual_de_referencia_sobre_la.pdf

Revisión de las principales consideraciones en la asistencia en urgencias de partos distócicos en bovinos

Review of the main considerations in emergency assistance of dystocal labor in bovine

Alexandra Gómez Sánchez, Waira Juliana Ospina Castro, Heidy Johanna Otero Gómez, Jency Nicolle Rodríguez Castro.

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

Correo-e: heidyotero161@gmail.com

Resumen-El artículo es realizado para dar a explicar las principales consideraciones que se deben tener en cuenta al momento de encontrarse con un parto distócico en bovinos. Entendiendo que es considerado una urgencia ya que pone en riesgo la vida del paciente o el feto si no es atendido en un periodo de tiempo determinado. Esto servirá para distintos médicos veterinarios, auxiliares de veterinaria, o cualquier persona interesada en el campo pueda informarse, aprender y saber cómo poder actuar frente a una situación de parto distócico mediante el entendimiento de la fisiología de las causas, las posibles predisposiciones y la importancia de su tratamiento.

El artículo fue realizado mediante la obtención de artículos, revistas, ensayos y trabajos realizados obtenidos por bases de datos como ScienceDirect, DOAJ y EBSCO usando diferentes palabras claves como cesarías en bovinos, partos distócicos, entre otras. Los documentos que fueron incluidos fueron seleccionados ya que contaban con características establecidas como: estar escritos en español, portugués o inglés, ser artículos de investigación, guías de revisión de literatura y ser publicados después del año 2012

En toda la realización del artículo se puede llegar a la conclusión de que realizar intervención de estos partos distócicos es de suma importancia para la preservación de las dos vidas tanto del bovino como del feto garantizando esto logramos

garantizar que en un sistema productivo no haya pérdidas monetarias, ni la pérdida de un animal, así que debemos monitorear todo el proceso de gestación del bovino hasta después del parto.

Palabras clave — Parto distócico, bovinos, urgencia, feto.

Abstract The article is made to explain the main considerations that must be taken into account when encountering a dystocic delivery in cattle. Understanding that it is considered an emergency since it puts the life of the patient or the fetus at risk if it is not attended to within a certain period of time. This will serve for different veterinarians, veterinary assistants, or anyone interested in the field to be informed, learn and know how to act in a situation of dystocic delivery by understanding the physiology of the causes, the possible predispositions and the importance of your treatment.

The article was carried out by obtaining articles, magazines, essays and works carried out by databases such as ScienceDirect, DOAJ and EBSCO using different keywords such as caesarean section in bovines, dystocia, among others. The documents that were selected were included because they had established characteristics such as: being written in Spanish, Portuguese or English, being research articles, literature review guides and being published after 2012.

In all the realization of the article, it can be concluded that performing an intervention on these dystocic parts is of the utmost importance for the two lives of both the bovine and the fetus, guaranteeing this, we can guarantee that in a productive system they have not lost money, nor the loss of an animal, so we must monitor the entire gestation process of the bovine until after delivery.

INTRODUCCIÓN

El parto distócico se conoce como la suspensión del progreso del parto como consecuencia de anomalías del mecanismo respectivo, por ello, es toda aquella dificultad que presenta la hembra en el momento del parto, los factores relacionados con su presentación derivan de la madre o del feto (Abadi, 2019). En uno de cada 20 partos se evidencia que el feto está en una posición inadecuada, si se detecta a tiempo se pueden implementar técnicas para corregir la postura del ternero, en caso contrario se recurre a la cesárea (Gualpa, 2012).

Dentro de sus impactos negativos, el económico es uno de los más importantes principalmente en pequeñas lecherías en donde la asistencia técnica es casi nula. La ocurrencia de partos distócicos en diversas lecherías ya sean micro o macro, se han convertido en focos de atención primaria, según (Gens, 2016) éstas originan una pérdida financiera directa a través de la muerte de un feto o hembra, a lo cual se le suma el costo de labor y medicamentos para el tratamiento de dicha condición. Adicionalmente, las repercusiones que tiene el parto distócico en cuanto reproductividad y productividad en el bovino se verán reflejadas a futuro en la disminución de leche y cantidad de animales disponibles (Gens, 2016).

Según (Cabanas y Ruiz, 2012) terneros nacidos por distocia son 2.5 veces más propensos a sufrir alguna enfermedad neonatal durante los primeros 45 días. Las implicaciones económicas pueden ir desde el tratamiento médico de estos, hasta perder el ternero o a la madre bien sea en el parto o en el post parto. Por otro lado, (Odeón, 2017) también menciona que el estrés incluye varias alteraciones que pueden tener consecuencias negativas sobre el rendimiento de los animales de granja, tales efectos incluyen: cambios en la función inmune y consecuente aumento de la susceptibilidad a las enfermedades, la disminución de la ingesta de alimento y de la rumia, afectando la producción, la inhibición de la liberación de oxitocina y la reducción de la fertilidad.

Existen factores predisponentes para la presentación de partos distócicos en bovinos como la edad, sexo, número de partos, raza, medio ambiente y presentación previa de partos con dificultad. Según (Cáceres, 2014) las vacas Holstein presentan dificultad de parto significativamente más alta al compararla con razas como *Brown Swiss*, y *Scandinavian Red*, tanto en novillas como en vacas, lo cual se relaciona con porcentajes más altos de mortinatos.

El tratamiento clínico de este parto es de suma importancia, no solo para mitigar el impacto económico en las producciones sino también para mejorar la calidad reproductiva y de vida de los animales teniendo en cuenta que en una empresa

ganadera se busca mantener a los animales el mayor tiempo posible en buen estado de salud para aprovechar todas sus capacidades productivas. Según (Gualpa, 2012) existen estrategias para tratar un parto distócico, se pueden encontrar cinco procedimientos principales, estos son: tracción forzada, episiotomía, fitotomía y, por último, la cesárea, la cual se utilizará como último recurso cuando se vea que no se pudo resolver con alguna de las anteriores estrategias. También se menciona que las cinco razones principales que suponen acumulativamente el 90% de las operaciones de cesárea debe por: feto demasiado grande, dilatación incompleta del cuello uterino, torsión uterina irreducible, deformidades fetales y alteraciones en la presentación, alteración y longitud del feto.

Algunos fármacos utilizados como tratamiento de un parto distócico bovino es el calcio: en todos los casos independientemente de la historia se aplica de forma intravenosa un reconstituyente mineralizante (Calcidex Forte ®) y boro gluconato de calcio, entre otros minerales (Silva et al., 2014). Oxitocina: En los casos en que la extracción manual es inefectiva, se utiliza como segunda alternativa oxitocina y se espera una hora para ver su reacción. La falta de motilidad uterina no es considerada como una razón para la retención primaria, porque la motilidad uterina es normal o superior a lo normal en las vacas con retención primaria (Diego Arrieta, 2013). Por otro lado, también se utiliza terapia hormonal, en los cuales se busca que el efecto deseado del uso de hormonas sea incrementar las contracciones útero tónicas expulsivas y/o inducir un estado estrogénico por sus beneficios bien conocidos como función neutrofílica, la resistencia uterina a la infección y la contractilidad miometrial (Diego Arrieta, 2013). También existe una terapia antibiótica la cual en todos los casos de retención de placenta fueron tratados con 1.1 mg/kg de clorhidrato de Ceftiofur subcutáneo por un mínimo de 3 días, cuando los casos presentan complicaciones el tratamiento se amplía por 5 o más días (Diego Arrieta, 2013).

Por ello, el objetivo del presente trabajo es hacer una revisión en las principales consideraciones en la asistencia de urgencia de partos distócicos en bovinos con el fin de generar una herramienta de consulta más fácil para el auxiliar veterinario y para todo aquel que desee estudiar sobre el tema.

METODOLOGÍA

Se utilizaron las bases de datos con las que cuenta la corporación educativa nacional, estas fueron: ScienceDirect,

DOAJ y EBSCO. En las bases de datos seleccionadas se utilizaron las siguientes palabras clave con el fin de encontrar artículos relacionados con la temática: “parto distócico”, “bovinos”, “tracción forzada de terneros”, “cesárea en bovinos” “episiotomía”, “fitotomía”, “partos distócicos por estrés”, “parto eutócico” criterios de inclusión y de exclusión de documentos Solamente se incluyeron documentos que contarán con las siguientes características: estar escritos en español, portugués e inglés, guías, artículos de investigación y de revisión de literatura, cuya publicación se haya dado a partir del año 2012.

Con los criterios anteriormente mencionados se descargaron 40 artículos, pero de ellos solamente se seleccionaron 30 artículos. Como apoyo de investigación o búsqueda de información sobre los términos y la realización de procedimientos, tuvimos en cuenta artículos de facultades universitarias, opiniones de médicos veterinarios tanto personales como en debates, creadas desde el 2004 hasta la actualidad.

DESARROLLO DEL TEMA

Parto distócico en bovinos

El término distocia hace referencia a una dificultad en el parto, que conlleva un riesgo tanto para la cría como para la madre y su origen está sujeto a múltiples factores (Argaña, 2019). Un episodio de este tipo puede oscilar desde un ligero retraso en los procesos hasta la incapacidad total de la vaca para parir (Cabanas, 2012). Por otro lado, la distocia es uno de los problemas reproductivos más frecuentes en bovinos, causando mortalidad perinatal, terneros débiles con bajo peso al destete, disminución de la eficiencia reproductiva y la incidencia de enfermedades postparto como la retención de membranas fetales, metritis, endometritis y prolapsos uterinos lo que generan significativas pérdidas económicas en la industria ganadera. Su manejo continúa siendo un desafío, por lo tanto, el riesgo de distocia debe reconocerse lo antes posible (Prado, et. al 2018)

Distocia por causa materna

Enfermedades sistémicas

Dentro de las causas de partos distócicos por causas maternas están enfermedades sistémicas como intoxicaciones crónicas, estados de septicemia y errores en la nutrición que tienen como consecuencia partos prematuros, preparación inadecuada para el desarrollo del parto, dilatación insuficiente de las partes blandas del canal uterino y debilidad en las contracciones (Rutter, 2013). Sin embargo, también se menciona que muchas veces las enfermedades sistémicas pueden generar disturbios de las contracciones uterinas, citándose dos tipos de inercias, primaria y secundaria.

La inercia uterina primaria y secundaria

Esta implica una deficiencia de contracciones miométricas sin haber otros problemas asociados, mientras que la inercia uterina secundaria es debida al agotamiento esencialmente resultante de una distocia debida a otra etiología (Abadi, 2019).

Alteraciones del canal óseo del parto

La constricción de la cavidad pelviana y la denominada “*pelvis juvenil*” suponen un riesgo inminente para la salud tanto del feto como de la madre. (Rutter, 2013) menciona que la desproporción feto-pélvica puede estar dada por un excesivo desarrollo del feto en relación de una pelvis materna normal o un anillo pelviano materno excesivamente estrecho (pelvis juvenil o reducción de la cavidad pelviana a causa de la formación de estructuras anormales).

Alteraciones del canal blando de parto

Estrechez de la vulva

La literatura describe que es la tercera patología más frecuente. Se suele presentar en novillas de dos a tres años cuando el proceso de parto es intervenido con mucha anticipación (Argaña, 2019). También se menciona que la estrechez de la vulva, puede ser consecuencia de retracciones cicatriciales, debidas a lesiones sufridas en partos anteriores, o en el caso de hembras primíparas o al desarrollo insuficiente de la vulva. La estrechez de la vagina puede deberse también a una obstrucción causada por tumores, abscesos, hematomas, edema excesivo, presencia de bridas por persistencia de los conductos de Müller, infantilismo (Goyache et. al, 2018).

Insuficiencia de dilatación cervical

La misma puede ir desde un cuello completamente cerrado hasta una ligera contracción de tejido cervical. Las dilataciones cervicales incompletas se encuentran más frecuentemente en las novillas que en las vacas (Argaña, 2019)

Distocia por causa fetal

Desproporción feto pélvica por hiperplasia del feto

Se denomina desproporción feto pélvica a la disparidad entre el ternero y la pelvis de la vaca, siendo normalmente, el feto más grande de lo usual debido a causas genéticas. Sin embargo, puede depender de otros factores como edad, raza, nutrición y días de gestación. Existen dos tipos de feto, absolutos y relativamente grandes. Un feto absolutamente grande tiene tamaño y peso superior al promedio de la raza, un feto relativamente grande tiene medidas normales, pero la hembra tiene un tamaño menor de fetos blandos y duros, lo que dificulta que el feto pase por el canal de parto (Zanzarini, 2014). En un parto eutócico el ternero debería estar en una posición longitudinal anterior o posterior posición superior y actitud extendida, si hay un cambio estático del ternero por lo general hay parto distócico (Zanzarini, 2014).

Feto sin vida

Un parto donde el feto está muerto se tornará difícil y peligroso ya que el feto no se adapta durante la progresión del parto a las condiciones de las vías blandas y con frecuencia se encaja en la pelvis con su presentación, posición y actitud que tenía, sin progresar. Es necesario considerar, que la muerte influye sobre el feto con el tiempo de rigidez cadavérica mayor o menor, lo cual hace más dificultosa la corrección de su estática fetal (Argaña, 2019).

Feto enfisematoso

El feto enfisematoso es una condición patológica que se caracteriza por alteraciones enfisematosas del feto retenido en el útero, muchas veces consecuencia de un parto laborioso, que no llega a término. A través del cuello uterino, las bacterias anaerobias responsables de la putrefacción con producción de gas en el tejido subcutáneo, músculos y órganos del feto penetran y se desarrollan en el útero (Lunardi y Rodrigues, 2019).

Malformaciones fetales

Son numerosas y variadas las anomalías congénitas que producen malformaciones fetales. Tienen una presentación de baja frecuencia (Rutter, 2013). Aquellas que frecuentemente provocan distocias son: hidrocefalia, hidropesía general (anasarca), ascitis, Schistosoma reflexus y Perosomus ebulus. Según (Lértora, 2012) las causas de mortalidad neonatal correspondieron a malformaciones congénitas, distocias y onfalitis; estas últimas probablemente relacionadas con la falta de asistencia durante el parto y del ternero en los primeros días de vida.

Factores predisponentes del parto distócico en bovinos

Las variables descritas como predictores para distocias encontradas son: el número de partos (primíparas vs multíparas), raza, clima y estación del año si la hay en la región, enfermedades previas, tipo de toro utilizado en la monta o si se eligió inseminación artificial, entre otras. Por otro lado, el buen manejo de los procesos reproductivos mejorará la salud reproductiva del ganado lo que conlleva a una buena rentabilidad lechera, por lo tanto, los productores de lácteos deben promover una buena generación de prácticas preparto y post- parto para evitar pérdidas por causas inherentes a la reproductividad de la vaca o a factores medioambientales (Prado & Tapasco, 2020).

1. Sexo: Las probabilidades de necesitar asistencia en terneros machos fueron un 25% mayor que las terneras. Si un ternero murió en las primeras 48 h, entonces es 2,7 veces probable que el ternero necesitara asistencia (Mee, 2012).
2. Clima: El clima frío (temperatura del aire y el viento frío de aproximadamente (5 y 10 °C) durante el último tercio, se ha asociado con una mayor ingesta de materia seca, aumento de concentración de hormona tiroidea, la sangre y el flujo de nutrientes aumenta hacia el útero generando un aumento de la duración de la gestación y reduciendo los valores plasmáticos de estradiol, asociado a un aumento de peso al nacer y distocia (De León, 2012).
3. Raza: Más allá de la raza del bovino se hace referencia al cruce de razas, ya que esto puede afectar el tamaño al nacer del ternero. Se considera que un feto es grande cuando el tamaño es mayor al promedio general de la raza y al diámetro del canal pélvico normal y se conoce como feto grande relativo, cuando el diámetro de la pelvis es menor al promedio general de la raza y su estrechez impide el paso de un feto de talla normal (De León, 2012).
4. Edad de la madre: Esto es de suma importancia ya que en las producciones se suele reducir el tiempo en el que la novilla tiene el parto para así poder cargar nuevamente. Para reducir el riesgo de un parto distócico el bovino de deben tener luego de parir, un peso equivalente al 80% del peso adulto, mientras que en las que lo hacen a los tres años, este debe ser del 85% (Rodríguez, 2020)
5. Ambiente: (Mee, 2012) encontró que los terneros nacidos en invierno tienen un riesgo 15% mayor de distocia de los terneros nacidos en el verano. A nivel de bovinos, las tasas de distocia en las industrias lecheras con sistemas de confinamiento (por ejemplo, EE. UU., Países Bajos, Canadá) con genotipos similares (Holstein-Friesian) tienden a ser altas (> 5%) (Mee 2012).

Asistencia médica de urgencia para partos distócicos en bovinos

Examen clínico: semiológico, pruebas en campo

Según (Restrepo, 2017), una de esas maniobras es la mutación que consiste en la manipulación necesaria para colocar en presentación, posición y actitud normales al feto que se presente en el parto de modo anormal impidiendo la evolución fisiológica del mismo. Las mutaciones necesarias en la práctica obstétrica son, por lo tanto, variadas.

- Rechazamiento: esta maniobra se usa cuando el feto se encaja en la pelvis y no puede adelantar en el canal del parto por presentación, posición o actitud anormales o por exceso de volumen, el feto debe de ser empujado nuevamente hacia la cavidad uterina con el fin de que haya espacio para la rectificación de miembros y cabeza. Se trabaja más libremente sobre el animal de pie. Puede ser útil o indispensable, según los casos, la anestesia epidural y la reposición de los líquidos fetales (Restrepo, 2017).
- Repulsión: consiste en empujar al feto hacia la cavidad abdominal creando espacio para corregir su mala posición; se hace mejor si la madre está parada y no en decúbito (Restrepo, 2017).
- Rotación fetal: maniobra que se justifica si el feto está en posición dorso púbica o dorso iliaca (Restrepo, 2017)).
- Versión: maniobra que combina tracción y repulsión, se aplica cuando la posición fetal es atípica. Este procedimiento es difícil en animales grandes (Restrepo, 2017).
- Rectificación de extremidades: corrección de posturas anormales, por lo común, debidas a flexiones de los miembros, de la cabeza o del cuello. Por ejemplo, para corregir una extremidad flexionada se deben usar tres principios: repulsión de la porción proximal del miembro, rotación lateral de la porción media, tracción de la porción distal. La pezuña del miembro se debe proteger con la palma de la mano antes de realizar su extensión, para no lesionar la pared uterina (Restrepo, 2017).

Otra maniobra obstétrica es conocida como episiotomía, esta es una medida preventiva diseñada para evitar o reducir al mínimo el desgarre de la vulva y del periné. A pesar de que es una técnica útil no se debe de llevar a cabo antes de que la vulva y los tejidos circunvecinos hayan obtenido máxima relajación. Está indicada principalmente en primíparas cuando la distocia está causada por la dilatación incompleta de la vulva o por la cabeza muy grande del ternero. En las vacas viejas puede llevarse a cabo cuando la fibrosis y la constricción de la vulva han sido el resultado de previas laceraciones. De no llevarse a cabo la episiotomía se corre el riesgo de que ocurra un desgarre en los labios vulvares lo que puede causar una herida aún mayor y hasta una fístula recto vaginal de primer, segundo o tercer grado (Restrepo, 2017).

Para realizar la episiotomía se realiza un bloqueo epidural con xilocaína al 2% administrando de 5 a 7 ml aproximadamente, una vez que la vulva esté bien distendida y el anestésico haya hecho efecto se realiza una incisión unilateral con el bisturí justo a la mitad de los labios vulvares, de lado derecho o izquierdo, la incisión puede ser recta u oblicua, si el caso lo requiere se puede realizar un corte en ambos labios si el ternero es muy grande y no puede salir. El hecho de realizar la episiotomía tiene grandes beneficios, como facilitar la salida del ternero, hacer más fácil el procedimiento obstétrico y ayudar a la vaca en el parto, sobre todo en animales que son de primer parto (Restrepo, 2017).

Tratamiento farmacológico:

(Arrieta, 2013), indica que el tratamiento más usado para el tratamiento de un parto distócico en bovinos donde la extracción manual es fallida es la aplicación de calcio, independientemente de la historia se aplica de forma intravenosa un reconstituyente mineralizante (Calcidex Forte®) con 500 ml de dextrosa al 50% y boro gluconato de calcio al 27%, entre otros minerales. Es posible implementar un tratamiento hormonal para incrementar las contracciones uterinas como la oxitocina, que es una hormona hipotalámica nanopéptida que se almacena en el lóbulo posterior de la hipófisis. Su acción fundamental es aumentar la permeabilidad al sodio de las microfibrillas uterinas, lo que produce un estímulo a las contracciones del útero y la respuesta uterina se da a los 3 a 5 minutos de inoculada y dura un promedio de 15 a 20 minutos. (Andolfato, 2014)

Por otro lado, (Aráuz, 2019) dice que hay que prestar atención a las vacas a la hora del parto, sobre todo si al iniciar la labor solo se ven las extremidades al exterior durante un tiempo prolongado. En ese caso, sugirió introducir la mano al aparato reproductor de la hembra y cerciorarse si el feto está bien colocado (la cabeza sobre los antebrazos) o si se presenta torsión de cuello o cabeza. Si no está en posición, se deben corregir la posición anómala, y se puede lubricar el canal del parto con vaselina o aceite mineral para facilitar la extracción.

Si el feto está en posición correcta y no es voluminoso, explicó que el retraso puede deberse a bajas contracciones del útero, por lo cual hay que inyectar oxitocina. Aunque el experto también aconsejó la administración de estradiol por las siguientes razones:

1. Estimula las contracciones del útero, con lo cual se evita la retención placentaria.
2. Estimula las glándulas uterinas, cuya secreción ayuda a expulsar residuos que quedan de la labor del parto.
3. Acelera la involución uterina (regresión a su estado normal).
4. Estimula la función ovárica, necesaria para reactivar el ciclo estral.

- Tratamientos quirúrgicos

Uno de los tratamientos quirúrgicos más implementados, es la cesárea, la cual según la (American College Of Veterinary Surgeons, 2020) es una incisión a través de la pared abdominal al interior del abdomen para aislar el útero. Se realiza otra incisión en el útero para sacar al ternero. Este se realiza cuando el parto vaginal es demasiado complicado y no avanza en el tiempo previsto y, por lo tanto, puede poner en peligro la vida de la vaca o de su cría.

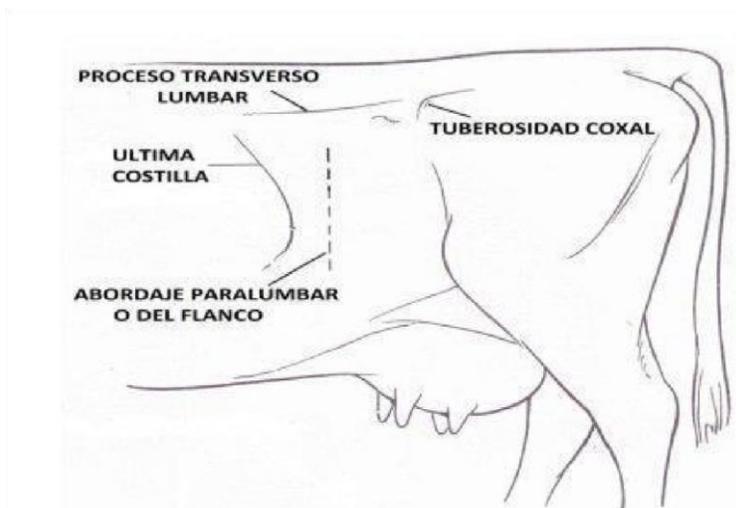
Las cesáreas suelen llevarse a cabo cuando los terneros son demasiado grandes, cosa común entre novillas inmaduras (madres primerizas) y en caso de terneros nacidos por transferencia de embriones. Otras indicaciones son:

- Dilatación cervical inadecuada (relajación insuficiente de los músculos del cérvix)
- Configuración (forma) anómala del hueso pélvico de la vaca
- Desgarro de la musculatura abdominal de la vaca
- Problemas relacionados con la posición o la función del útero
- Anomalías del útero o la vagina de la vaca
- Posición anormal del ternero no corregible a través de la vagina
- Monstruos fetales (defectos de nacimiento)
- Feto muerto (American College of Veterinary Surgeons, 2020).

Hay que hacer un examen físico completo que incluya la evaluación de la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y la temperatura de la vaca. Deben revisarse la glándula mamaria para descartar una infección y valorar y tratar simultáneamente la movilidad del rumen (el movimiento digestivo), si es necesario. También pueden practicarse exámenes rectales y vaginales para evaluar la posición del útero y del feto (American College of Veterinary Surgeons, 2020).

El abordaje quirúrgico de una cesárea depende de las preferencias del cirujano, del temperamento de la vaca y de las instalaciones/la asistencia disponible. Muchas cesáreas se llevan a cabo con la vaca de pie; si la vaca está muy enferma o si el ternero está muerto, la intervención puede hacerse con la vaca tumbada sobre un costado. Las vacas muy

deshidratadas pueden necesitar líquidos por vía intravenosa antes de la intervención. Si la vaca está haciendo un gran esfuerzo, es posible que necesite una epidural (un bloqueo nervioso de la región perineal) antes de la operación para rebajar el esfuerzo. El veterinario puede recomendar la administración de antibióticos y antiinflamatorios no esteroideos (American College of Veterinary Surgeons, 2020).



(Partos distócicos en rumiantes, Issavets,2018)

Se practica una incisión relativamente grande en el abdomen para que un cuerno del útero pueda sacarse al exterior. Con cuidado, se hace otra incisión en el útero y se colocan cadenas alrededor de las extremidades del ternero para luego sacarlo. A continuación, el útero se cierra, se lava la zona con líquidos estériles y se sutura la incisión abdominal. En algunos casos, puede practicarse una fetotomía (extracción de partes del cuerpo del ternero a través de la vagina) en lugar de una cesárea si el feto está muerto; lo más adecuado es que esta decisión la tome un profesional con experiencia en ganado bovino (American College of Veterinary Surgeons, 2020).



(Partos distócicos en rumiantes, Issavets,2018)

Si la vaca sufre una torsión uterina (útero retorcido) puede ser necesario corregirla antes de sacar al ternero. Puede hacerse volteando a la vaca. Se la coloca sobre su costado y se pone un tablón sobre su flanco para sujetar el útero en posición mientras se voltea a la vaca en torno a ese eje. Una persona permanece de pie sobre el tablón para mantener el útero en posición. Si no funciona, la torsión uterina puede corregirse durante la intervención quirúrgica, antes o después de sacar al ternero. (American College of Veterinary Surgeons, 2020).

Fetotomía:

La fetotomía es el término utilizado para describir el método de división de un feto que no puede ser expulsado naturalmente, en pequeñas partes, para hacer posible su paso por el canal del parto. La fetotomía puede ser completa, donde se divide un feto

en varias partes, o parcial, donde se produce la remoción de un miembro, de los miembros, torácico o pélvico de modo que se facilite la salida (Jackson, 2017). Esta técnica solo se debe utilizar cuando el feto está muerto. El material necesario para la realización de una fetotomía es: un fetótomo que permita el corte del feto con el menor daño a las paredes uterinas posible, hilo obstétrico de acero para cortar y pasadores de alambre. Una fetotomía completa en un cuerpo pequeño puede ser arriesgada. Así, se ha convenido que una fetotomía total no debería sobrepasar los seis cortes con el fetótomo y no debería tardar más de una hora (Jackson, 2017). Después de la fetotomía, la vagina y el útero de la vaca deben ser inspeccionados para descartar la presencia de laceraciones en los tejidos blandos. Se deben administrar antibióticos locales y sistémicos, así como Como antiinflamatorios no esteroides que ayudan en el control del dolor y la toxemia (Jackson, 2017).

DISCUSIÓN

Según (Adolfato, 2014) cuando las contracciones uterinas carecen de vigor, se implementa Oxitocina, puesto que aumenta la permeabilidad al sodio de las microfibrillas uterinas produciendo así un estímulo para las contracciones del útero, adicionalmente esta hormona actúa de 3 a 5 min teniendo en cuenta que se está asistiendo una urgencia. Por otro lado, (Aráuz, 2019) aconseja que si el feto está en la posición adecuada (la cabeza sobre los antebrazos) y la oxitocina no está siendo suficiente, es posible la implementación de estradiol, ya que influye también en las contracciones y estimula las glándulas uterinas.

En la práctica veterinaria de USA el (American College of Veterinary Surgeons, 2020) indica que lo ideal es realizar la cesaría con el bovino de pie, a menos de que este se encuentre muy enfermo o el feto este muerto. Sin embargo, en Colombia médicos veterinarios como él (Dr. Garnero, 2013) indican la cesaría se puede llevar a cabo con él animal acostado en tanto este se encuentre en decúbito esterno-abdominal con el miembro posterior izquierdo llevado hacia atrás.

CONCLUSIONES

El monitoreo de toda la gestación del bovino es de suma importancia para prevenir incidentes de partos distócicos que se puedan presentar en algún animal. El impacto económico que tiene un parto distócico en la producción es grande ya que abarca puntos claves como la producción de la leche, la fertilidad, la mortalidad de los animales y demás.

BIBLIOGRAFÍA

- American college o veterinary surgeons, (2020), Cesaría en vacas.
- Andolfato, G. M., & Delfiol, D. J. Z. (2014). Principais causas de distocia em vacas e técnicas para correção: revisão de literatura. Revista Científica de Medicina Veterinária.
- Aoyama, I. H. A. (2018,). Torção uterina em vaca nelore: Relato de caso. PUBVET.
- Arrieta, D.A (2013). Abordaje de la retención de placenta en bovinos especializados en producción de leche en la zona del Volcán Poás. Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional.
- Bastos, G. D. M. (2015). Monitoria orientada em obstetrícia veterinária. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão.
- Becerra, F. H. (2011). Distocia em vacas e ovelhas atendidas no hospital veterinário da UnB. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal)-Universidade de Brasília, Brasília.
- Bernoldi, B. (2016). Partos distócicos en bovinos para leche: factores de riesgo e impacto productivo. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA.
- Cabanas, L. (2012). Estudio de las distocias y mortalidad al parto en el ganado lechero uruguayo. UR. FV Contexto ganadero. (2019). Recomendaciones cuando se presenta el retraso del parto en una vaca.
- Contexto ganadero. (2019). Recomendaciones cuando se presenta el retraso del parto en una vaca.
- Frazer, G. S., Perkins. (2014). Caesarean section. Vet. Clin. North Am. Food Anim.
- Garnero, O. J., & Perusia, O. (2013). Cirugía en el Parto. Engormix.

- Goyache, F., Gutiérrez, J. P., Fernández, I., Villa, A., Álvarez, I., Castañón, A. R., & Paloma, J. G. (2000). Efectos ambientales que influyen en la dificultad de partos y el peso al nacimiento en la raza Asturiana de los Valles. Archivos de zootecnia.
- Guzmán, O. (2017). Nacimiento de becerro por cesaría
- Huillca Orosco, L. (2021). *Características de las gestantes con parto distócico atendidos en el hospital de apoyo de Huanta. Repositorio institucional, Universidad Nacional de Huancavelica.*
- INTAGRI. (2020). *Partos distócicos en hembras bovinas. Ganadería. Serie ganadería. Artículos técnicos de INTAGRI, Mexico.*
- Jackson, D. P. (2014). *Manejo del parto distócico en hembras bovinas. Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista.*
- León Moreto, E. L., & Torres Linares F. R. (2018). *Factores maternos, fetales y socioculturales asociados al parto distócico en gestantes atendidas en el hospital de Huaycan.*
- Lértora, W. J., Sánchez Negrette, M., Montenegro, M. A., & Villordo, G. (2012). *Hallazgos anatomopatológicos en fetos y neonatos bovinos del nordeste argentino. Revista veterinaria.*
- Lunardi, I. O., Rodrigues, C. A., & Porciuncula, M. L. (2019). *Feto enfisematoso em bovino: revisão de literatura e relato de caso. Brazilian Journal of Development.*
- Montilla Prado, L. C., & Quintero Tapasco, A. M. (2020). *Determinación de nuevos avances para la resolución de distocias en bovinos.*
- Odeón, M. M., & Romera, S. A. (2017). *Estrés en ganado: causas y consecuencias. Revista veterinaria.*
- Ordoñez, R. T. (2016). *Urgencias quirúrgicas en bovinos. Editorial Trillas.*
- Paes, M. P. V. (2018). *Intervenções obstétricas e assistência ao neonato em partos distócicos de bovinos. Uma revisão. Portal veterinaria. (2017). Parto distócico en el ganado vacuno.*
- Ramos Quintero, J. M. (2021). *Distocia en Yegua pony. Reporte caso. Doctoral dissertation, Unilasallista Corporación Universitaria.*
- Restrepo, D. P. (2017). *Manejo del parto distócico en hembras bovinas. Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista.*
- Rodríguez, C. A., & Solano Alarcón, A. (2020). *Estimación del área pélvica a través de medidas externas y su relación con la facilidad de parto en un rebaño holstein de trópico alto colombiano. Ciencia Unisalle.*
- Schultz, L. G., Tyler, W. J. (2014). *Surgical approaches for caesarean section in cattle. Review Article Compte rendu. University of Missouri.*
- Xolalpa, V. M., Pérez, M., & Garcia, C. (2013). *Factores asociados a eventos de falla reproductiva de los bovinos hembras del Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca (CAITSA), Hidalgo México.*

Uso e indicaciones de la dexametasona en el shock anafiláctico en *Canis lupus familiaris* en la ciudad de Bogotá.

Use and indications of dexamethasone in anaphylactic shock in *Canis lupus familiaris* in Bogota city

Johanna Carolina Ordoñez Hernandez, Julieth Vanessa Varon Linares, Nestor Hernando Muñoz Salamanca

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

Correo-e: jcordonezh201@cen.edu.co, jvvaron1192@cen.edu.co, n.munoz@cen.edu.co

Resumen — El siguiente artículo de revisión se basa en evaluar el efecto de los corticoides, específicamente la dexametasona, como tratamiento de elección para la especie *Canis lupus familiaris*, para el shock anafiláctico por medio de análisis de artículo científicos, usándolos como medio de información para el tema.

Comenzó con una revisión literaria para definir conceptos claves tales como anafilaxia, dexametasona, shock, alergia y adrenalina. Además se incluyó la ficha técnica de los fármacos anteriormente mencionados. Se establecieron algunas de las causas del shock anafiláctico y las reacciones alérgicas, al igual que el uso de la dexametasona y la adrenalina como tratamiento en estos casos. Para de esta forma, evaluar y concluir el fármaco más recomendado y con menos contraindicaciones que se puede usar en este tipo de emergencias en clínicas veterinarias.

Para el tratamiento de este tipo de shock, es necesario en medida de lo posible indagar sobre el agente causal para así poder acelerar el proceso de eliminación del mismo. Como auxiliares en clínica es necesario establecer un soporte vital de urgencia junto con el veterinario, se debe establecer rápidamente un triage el cual no debe durar más de 5 minutos en su ejecución, es importante al mismo tiempo realizar preguntas filtro al propietario. El objetivo será mantener al paciente con vida, en casos de urgencias se maneja un protocolo de ABCD, y suministro de medicamentos; que debe ser agentes vasoactivos como la adrenalina, broncodilatadores, y para disminuir la inflamación corticoides como la dexametasona y antihistamínicos. (Ordoñez J, apuntes personales Diplomado Soporte vital de urgencias 2021-2).

Palabras clave — *Dexametasona, anafilaxia, shock, adrenalina.*

Abstract — The following review article is based on evaluating the effect of corticosteroids, specifically dexamethasone, as the treatment of choice in the species *Canis lupus familiaris*, for anaphylactic shock through the analysis of scientific articles, using them as a means of information for the subject.

It began with a literature review to define key concepts such as anaphylaxis, dexamethasone, shock, allergy and adrenaline. In addition to including the data sheet of the aforementioned drugs. The purpose is to evaluate and recommend the drug with the fewest contraindications that can be used in this type of emergency in veterinarian clinics.

For the treatment of this type of shock, it is necessary as far as possible to investigate the causal agent in order to accelerate the process of eliminating it. As clinic or field assistants, it is necessary to establish emergency life support together with the veterinarian. A triage must be established quickly, which should not last more than 5 minutes it is important at the same time to ask filter questions to the owner. The objective will be to keep the patient alive in emergency cases using the ABC protocol and medication vasoactive agents such as adrenaline, bronchodilators, and corticosteroids such as dexamethasone and antihistamines to reduce inflammation. (Ordoñez J, apuntes personales Diplomado Soporte vital de urgencias 20212)

Key Word — *Dexamethasone, anaphylaxis, shock, adrenaline.*

INTRODUCCION

En la ciudad de Bogotá los casos de shock anafiláctico aumentan con frecuencia generando que sea una consulta recurrente en urgencias, en las clínicas veterinarias muchos de estos casos pueden llevar al paciente a la muerte; ya que produce una reacción histamínica o anafiláctica la cual produce un efecto de reacción inmediata o tardía en el momento en que el animal entra en contacto con algunas de las causas más comunes de dicha reacción como alimentos, fármacos, picadura de animal, vacunas (siendo la menos frecuente), que comprometen el sistema cardiovascular y sistema respiratorio. De no ser tratado rápidamente, el animal podría presentar consecuencias realmente graves.

Las reacciones anafilácticas están subdiagnosticadas. Los agentes desencadenantes más frecuentes son los fármacos y los alimentos. El tratamiento inmediato correcto con dexametasona, aunque se sabe que está claramente indicado, no se realiza con la frecuencia deseada debido fundamentalmente al elevado número de casos de anafilaxia que no se diagnostican como tales. En los pacientes que ya han sufrido un primer episodio de anafilaxia, el diagnóstico etiológico posterior es crucial para evitar la aparición de nuevos episodios. Hay que valorar la exposición inicial del individuo a alérgenos o sustancias que originan una respuesta inmune adaptativa en la que se produce una activación de linfocitos T del tipo Th2, que coordinan la síntesis de anticuerpos de linfocitos B y la activación de distintos tipos celulares.

El shock anafiláctico en animales de compañía es una problemática mundial ya que hace parte de una de las consultas de urgencias veterinarias más habituales y una de las principales causas de muerte en caninos, después de enfermedades infecciosas. (Eleni C, et al. 2014).

En afecciones como anafilaxia, lesión pulmonar aguda/síndrome de dificultad respiratoria aguda, shock séptico, entre otras. Son utilizados en casos de emergencias tanto humanas como veterinarias los Glucocorticoides ya que existe evidencia de sus beneficios al administrarlos en estas situaciones, sin embargo, hay pocos datos y con frecuencia son contradictorios. (Aharon M.A, et al. 2017).

En este artículo se explica la fisiopatología del shock anafiláctico, el efecto de la dexametasona como ayuda, la cual contribuye a la rápida metabolización y eliminación del agente causal, y la ventaja que tiene sobre el uso de la adrenalina.

METODOLOGIA

Para el desarrollo del presente artículo de revisión, se generó una búsqueda de información, análisis y recopilación de datos acerca del tema a tratar sobre Shock Anafiláctico. Para ello se realizó el siguiente proceso.

1. Selección de bases de datos para búsqueda de información, las cuales fueron: ScienceDirec Scielo Dialnet
2. Utilizar palabras clave relacionadas con la búsqueda, entre las que se usaron: “Shock Anafiláctico”, “Anafilaxia”, “Reacción alérgica”, “Reacción anafiláctica”, “Intoxicación”, “Glucocorticoides”, “Adrenalina”, “Dexametasona”.
3. Se recopilaron fuentes desde el año 2012 al 2021, en inglés y español. Siendo excluidas publicaciones más antiguas y en otros idiomas, como también tesis de grado o tesis.
4. Conseguir información relacionada con Shock anafiláctico y anafilaxia mediante artículos y revistas indexadas.

DESARROLLO DEL TEMA

El shock es un síndrome que se caracteriza por la incapacidad del corazón y/o de la circulación periférica de mantener la perfusión adecuada de órganos vitales. Provoca hipoxia tisular y fallo metabólico celular, bien sea por bajo flujo sanguíneo, o por una distribución irregular de éste. Incluye un conjunto de síntomas, signos y alteraciones hemodinámicas que precisan una rápida identificación y tratamiento agresivo para reducir su elevada mortalidad. (Ordoñez J, apuntes personales Diplomado Soporte vital de urgencias 2021-2).

Las reacciones alérgicas se dan por la liberación de histamina, leucotrienos y otros tipos de agentes químicos, los mastocitos y basófilos son células de la línea blanca que tienen como función mediar procesos inflamatorios y fagocitar, estos contienen y liberan pequeñas moléculas de prostaglandinas que se encargan de combatir a los agentes alérgenos. Hay diferentes tipos de anafilaxia, las cuales se subdividen en alergias mediadas por IgE y las No mediadas por IgE. El resultado de estas dos, es la liberación de mediadores preformados y neoformados en mastocitos y basófilos. También existe un tipo de anafilaxia causada por agentes que no son inmunológicos y se le llama anafilaxia no alérgica.

El diagnóstico se basa en las manifestaciones clínicas, y dependiente del grado de reacción anafiláctica, los síntomas suelen ser más graves, la mayoría de las reacciones anafilácticas alérgicas son grado II o III y las no alérgicas son grado

I. En la mayoría de las reacciones no alérgicas encontramos signos cutáneos, mientras que el colapso cardiovascular y el broncoespasmo es más frecuente en las reacciones alérgicas. (Bustamante, 2021).

Para Zubeldia (2012) cualquier sustancia puede ser un alérgeno aunque no represente un peligro para el organismo. Los alérgenos se caracterizan por dos situaciones; en primer lugar ser inofensivos para una parte de la población que no es alérgica, y en segunda medida, los que son capaces de desencadenar liberación de inmunoglobulina E (IgE).

Sánchez (2012) manifiesta que después de una segunda exposición a un alérgeno, éste se une a los mastocitos (quienes ya han sido sensibilizados en la primera exposición) y forman un puente. Como consecuencia de esa unión se liberan mediadores químicos como: histamina, prostaglandinas, tromboxanos que son responsables de signos inflamatorios en la piel, entre los cuales se encuentran: prurito, eritema, edema, entre otros. Junto con factores quimiolácticos que atraen eosinófilos generando también reacciones inflamatorias.

Manifestaciones clínicas

Dentro de las manifestaciones clínicas de la anafilaxia, se encuentran signos como el prurito, la hipotensión, el broncoespasmo, eritema, vómitos. Entre otros signos que dependen de la especie y la vía de exposición, en los caninos el hígado es considerado como el órgano del shock por tal motivo los signos son el resultado de la congestión de la vena hepática y la hipertensión portal, en los resultados de laboratorio de un perro con sospecha de shock el recuento de eosinófilos y de alanina aminotransferasa (ALT) sería demasiado alta. (Walters AM, et al. 2017).

Un perro con reacción anafiláctica puede presentar signos iniciales como vómito, diarrea, excitación, edema, angioedema (frecuentemente en la cara), mucosas pálidas, prurito, tiempo de llenado capilar prolongado, taquicardia, pulso débil. Los cuales posteriormente evolucionan a insuficiencia respiratoria derivada de la obstrucción de las vías respiratorias superiores (laringe y faringe), colapso, shock convirtiéndose en los casos más graves y muerte rápida si el paciente no recibe tratamiento.

Los agentes causantes de reacciones alérgicas pueden ser: medicamentos, picaduras de abejas, avispas y hormigas ya que el veneno que secretan es la apitoxina. También la exposición a vacunas y su propio antígeno vacunal. (Espinoza 2012) indica que las partículas obtenidas del lisado bacteriano o pared celular se llaman Antígenos y son los responsables de generar una respuesta inmunológica. También algunos de sus componentes, como proteínas residuales del proceso de fabricación de las vacunas. Cuando el sistema inmune reacciona a un alérgeno se producen alergias en la piel y el organismo genera una proteína llamada "IgE" (Inmunoglobulina E). Cuando ésta se une a las células de la piel, son liberados químicos irritantes como la histamina, y son dichos químicos los que desencadenan los síntomas.

Los labradores y otras razas como Bull Terrier, Schnauzer, Pug, Pastor Alemán y Beagle producen cantidades excesivas de IgE, comparados con otras razas, lo que los hace más propensos a desarrollar alergias cutáneas. (Smith y Foster 2013).

Otra causa son los alimentos, los cuales contienen distintas proteínas y cada una de éstas puede actuar como alérgeno. Algunos tipos de proteínas son específicas de cada alimento y otras son compartidas con alimentos de la misma especie o familia, incluso de especies alejadas (Babiano M, et al. 2016). Para el tratamiento de la alergia producida de los alimentos se evita el alimento responsable y llevar consigo los auto-inyectores de adrenalina en caso de cuadros de anafilaxia (Valdesorio L, et al. 2013).

También se generan accidentes ofídicos por mordedura de serpientes que en un animal, si no se realiza atención adecuada pueden generar consecuencias graves como pérdida de extremidades por necrosis de tejido e incluso la muerte. Son cruciales factores como el tiempo de atención rápida y la calidad de la misma lo que puede traducirse en una recuperación total y exitosa, en caso contrario la atención lenta puede causar el deceso del animal. (Estrada, et al. 2014).

El veneno de serpientes y otras especies como los himenópteros contienen la enzima Fosfolipasa A2 la cual tiene un fuerte efecto anafiláctico. (Palgan k, et al. 2015). De la mordedura de serpiente derivan complicaciones como trombocitopenia, sangrado, coagulopatía, anemia, insuficiencia renal y trastornos cardíacos (Bandyopadhyay SK, et al. 2012).

Existen varios mecanismos por los cuales la anafilaxia se genera en eventos de envenenamiento por mordedura de serpiente, en los cuales está mediada por la liberación de mediadores dependientes e independientes de IgE de los mastocitos y basófilos. (Galli SJ, et al.2013).

Dependiendo de donde se encuentre la reacción anafiláctica el paciente presentará diferentes signos clínicos, por ejemplo, si la reacción se encuentra en el tracto digestivo, dará lugar a vómito, diarrea, tenesmo, entre otros. En el caso de una picadura de abeja, avispa u hormiga que cause una reacción leve se presentará inflamación y dolor localizado mientras que en reacciones alérgicas agudas se presentará tumefacción en los tejidos blandos de la cabeza (boca, orejas, ojos), también se puede presentar prurito. Puede producir una insuficiencia renal, hepático o en casos severos de las dos lo que

puede terminar en una anafilaxia sistémica e inclusive causar un trastorno de Coagulación Intravascular Diseminada CID. Los alérgenos pueden ingresar al organismo por vía oral, parenteral, inhalación o por contacto de mucosas y piel. En la mayoría de los casos no se puede prevenir eventos de este tipo, por ello se debe actuar con urgencia y rapidez para evitar que la vida del animal corra riesgo.

Las reacciones anafilácticas a los agentes bloqueantes neuromusculares pueden ser graves e incluso mortales (Reitter M, et all. 2014).

A continuación se especifican más causas de la anafilaxia: Venenos

Insectos del orden de los himenópteros: abejas, avispas, hormigas., Arañas: viuda negra, reclusas pardas.

Reptiles: monstruo de Gila, massagua del desierto. Serpientes: víboras de foseta (serpiente cascabel, cabeza de cobre, mocasín de agua), corales.

Hormonas

Insulina, Corticotropina, Vasopresina ,Hormona paratiroidea

Antibióticos

Penicilinas: amoxicilina, ampicilina, penicilina procaína ,Cloranfenicol ,Lincomicina GentamicinaTetraciclinaSulfamidas Cefalosporinas Polimixina B Doxorrubicina clorhidrato

Antiinflamatorios no esteroideos Ácido acetilsalicílico ,Ibuprofeno

Anestésico y sedantes Acetropromacina maleato Ketamina clorhidrato Lidocaína y otros anestésicos locales Narcóticos Diazepam

Otros

Hemoderivados Aminofilina Asparaginas EDTA medios de contraste yodados Anfotericina B

Vacunas, Extractos alérgicos: pólenes, mohos, alimentos, Enzimas: quimotripsina y tripsina Vitaminas: vitamina k, tiamina, ácido fólico Dextranos y gelatinas

Alimentos Leche Clara de huevo Marisco Legumbres Frutos: cítricos Chocolate Cereales Factores físicos como el frío y calor ,Ejercicio

El shock anafiláctico es una respuesta exacerbada del organismo a un agente externo, es una reacción alérgica sistémica grave que ocurre repentinamente después del contacto con alguna sustancia que causa alergia. En el cuadro clínico de este shock se encuentran algunos signos en particular: arritmia, hipotensión, eritema, sibilancias y se pueden presentar dos casos. El primero, en el cual el paciente está consciente, presenta angioedema por acumulo de líquido entre la piel y los tejidos, puede tener o no dificultad respiratoria, taquicardia, taquipnea, mucosas congestionadas o cianóticas, vómito, diarrea y el segundo caso, en el que el paciente está en estupor, presenta hipotensión, bradicardia, mucosas pálidas (porque no hay riego sanguíneo), ya hay vasodilatación y hay reacción inmediata. (Ordoñez J, apuntes personales Diplomado Soporte vital de urgencias 2021-2). Según Williams KW (2015) mientras mayor sea la afección respiratoria el edema de las vías superiores puede causar estridor y en vías inferiores sibilancias.

Para el diagnóstico de este tipo de shock, se requiere identificar dos o más signos descritos anteriormente, entre los más destacados son las afecciones cutáneas, compromiso respiratorio e hipotensión.

En cuanto al tratamiento, es necesario en medida de lo posible, indagar sobre el agente causal de la reacción para así poder acelerar el proceso de eliminación del mismo, bien sea mediante lavados gastrointestinales, enemas, emesis,

fármacos o por ejemplo en caso de picadura de abeja eliminar el aguijón. Como auxiliares veterinarios en clínica o campo es necesario establecer un soporte vital de urgencia con ayuda del veterinario, en primer lugar se debe establecer rápidamente un triage el cual no debe durar más de 5 minutos, es importante al mismo tiempo realizar preguntas filtro al propietario para determinar el causante de la reacción alérgica o shock, en este punto se pueden realizar preguntas como: ¿conoce a qué estuvo expuesto el animal?, ¿cuánto tiempo ha pasado desde qué identificó la reacción o el primer síntoma hasta que lo trajo a consulta?, ¿le ha administrado algún medicamento o sustancia?, ¿tiene enfermedades o actualmente está en tratamiento farmacológico? Entre otras, que puedan ayudar a tratar o sean útiles para el diagnóstico.

El objetivo será mantener al paciente con vida, éstos casos de urgencia se maneja un ABCD de urgencia, el cual consiste en despejar vía aérea, verificar respiración y circulación e identificar alteraciones en el estado de conciencia del paciente.

Posterior al ABC se suele requerir oxigenoterapia, fluidoterapia y suministro de medicamentos; que deben ser agentes vasoactivos como la adrenalina; broncodilatadores y para disminuir la inflamación corticoides y antihistamínicos. (Ordoñez J, apuntes personales Diplomado Soporte vital de urgencias 2021-2).

La anafilaxia es una emergencia médica, no existen ensayos clínicos controlados sobre su manejo. Por tal motivo la guía para su manejo están basadas en datos de estudios de observación en animales y laboratorio. Los corticosteroides son usados frecuentemente en éstas emergencias (Liyanaje CK, et al. 2017).

Según Worm M, (2014) se ha demostrado que los corticosteroides cada vez son más utilizados como tratamiento de la anafilaxia, incluyendo casos graves de la misma.

Dentro de los corticoides se puede suministrar la Dexametasona, a continuación se presenta su ficha técnica:

Es un corticoide de larga duración de acción, elevada potencia antiinflamatoria e inmunosupresora y baja actividad mineralcorticoide, los glucocorticoides son hormonas naturales que previenen o suprimen las respuestas inmunes e inflamatorias cuando se administran en dosis farmacológicas. Los glucocorticoides libres cruzan fácilmente las membranas de las celular y se unen a unos receptores citoplasmáticos específicos, induciendo una serie de respuestas que modifican la transcripción y, por tanto, la síntesis de proteínas. Estas respuestas son la inhibición de la infiltración leucocitaria en lugar de la inflamación, la interferencia con los mediadores de la inflamación y la supresión de las respuestas inmunológicas. La acción antiinflamatoria de los glucocorticoides implican proteínas inhibidoras de la fosfolipasa A2, las llamadas lipocortinas. A su vez, las lipocortinas controlan la biosíntesis de una serie de potentes mediadores de la inflamación como lo son las prostaglandinas y los leucotrienos. Algunas de las respuestas de los glucocorticoides son la reducción del edema y una supresión general de la respuesta inmunológica. Los glucocorticoides inhalados disminuyen la síntesis de la IgE, aumentan el número de receptores beta adrenérgicos en los leucocitos y disminuye la síntesis del ácido araquidónico. En consecuencia, son eficaces en el tratamiento de asma bronquial crónica y las reacciones alérgicas.

Tiene multitud de efectos en el organismo que pueden resumirse en:

Efecto sobre el metabolismo: acción gluconeogénica que provoca un aumento de glucosa y aminoácidos en la sangre y del glucógeno en el hígado.

Efecto antiinflamatorio: inhibe la fosfolipasa A2, que libera ácido araquidónico, precursor de prostaglandinas, impidiendo la liberación del contenido de los lisosomas y el consiguiente daño celular; también disminuye la reacción vascular y celular del foco inflamatorio.

Efecto antialérgico: inhibe la liberación de mediadores químicos que intervienen en el proceso inflamatorio como la histamina.

Efecto inmunosupresor: produce una reducción del tejido linfóide y por lo tanto, la producción de anticuerpos.

Efecto sobre la corticotropina (ACTH): inhibe su secreción por represión del factor hipotalámico estimulante de la corticotropina (CRH).

La dexametasona en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda, en la cual puede cambiar la inflamación pulmonar y sistémica dando como resultado una disminución en la duración de la ventilación mecánica y mortalidad. (Villar J, et al. 2020)

Los efectos secundarios y reacciones adversas no suelen ocurrir en cantidades mínimas de administración de la dexametasona, en casos específicos como pacientes inmunodeprimidos pueden llegar a tener mayor incidencia de presentación de los mismos, sin embargo, en pacientes sanos con dos dosis que es lo recomendado cada 12 horas para tratar las reacciones alérgicas, no se pone en riesgo la vida del paciente.

En cuanto a las reacciones adversas los corticosteroides pueden causar, durante el tratamiento hiperadrenocorticismio iatrogénico (síndrome de Cushing), que ocasiona una alteración importante del metabolismo de grasas, carbohidratos, proteínas y minerales; lo cual podría originar una redistribución de la grasa corporal, un aumento de peso, debilidad y pérdida de masa muscular y osteoporosis. Durante el tratamiento se suprime el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal. Tras la suspensión del tratamiento, se puede producir insuficiencia suprarrenal que puede llegar a atrofia

córticosuprarrenal, con la posibilidad de que el animal no pueda hacer frente correctamente a situaciones de estrés. Por ello se debe intentar minimizar los problemas de insuficiencia suprarrenal tras la retirada del tratamiento.

Los corticosteroides administrados sistémicamente pueden producir poliuria, polidipsia y polifagia, especialmente durante las etapas iniciales del tratamiento. Algunos corticosteroides pueden producir retención de agua y sodio e hipopotasemia en caso de uso prolongado. Los corticosteroides sistémicos han causado la sedimentación del calcio en la piel (calcosis cutánea).

En animales tratados con corticoides se han referido úlceras gastrointestinales, que pueden empeorar si además se han administrado fármacos antiinflamatorios no esteroideos, así como en animales con traumatismo medular.

La administración de corticosteroides puede provocar el aumento del tamaño del hígado (hepatomegalia) con un aumento de las enzimas hepáticas. Pueden producirse cambios en los parámetros bioquímicos y hematológicos. También podría producir hiperglucemia transitoria.

Debido a las propiedades farmacológicas de la sustancia activa, se ha de tener especial atención cuando se administra el medicamento a animales inmunodeprimidos.

Los corticosteroides pueden causar, durante el tratamiento, síndrome de Cushing.

La administración de corticoides en líneas generales lleva a la mejoría de los signos clínicos en lugar de a la curación.

Salvo en situaciones de emergencia no usar en animales que padezcan diabetes mellitus, nefritis crónica, insuficiencia renal, insuficiencia cardíaca u osteoporosis.

No usar en virosis durante la fase viremica o en casos de infecciones micóticas sistémicas.

No usar en animales con enfermedades bacterianas sin establecer el tratamiento antibiótico adecuado.

No usar en animales con úlceras gastrointestinales o corneales, ni tampoco en individuos con demodicosis.

No administrar por vía intraarticular si existen fracturas, infecciones bacterianas en las articulaciones o necrosis ósea No usar en caso de hipersensibilidad conocida.

Es importante destacar que la dexametasona es incompatible con sales de calcio, tetraciclinas, macrólidos, vancomicina, kanamicina, novobiocina y efedrina, el medicamento no se debe usar en combinación con vacunas ni en las dos semanas posteriores a la vacunación.

El uso conjunto con otros AINES podría aumentar la posibilidad de ulceración gastrointestinal.

La administración de dexametasona podría dar lugar a hipopotasemia y, por tanto, se podría incrementar el riesgo de toxicidad a los glucósidos cardíacos, El riesgo de hipopotasemia aumento en la administración conjunta de la dexametasona y los diuréticos que favorecen la excreción de potasio.

El uso junto con acetilcolinesterasa puede dar lugar a debilidad muscular en individuos con miastenia gravis.

Los glucocorticoides antagonizan los efectos de la insulina.

El uso concomitante con fenobarbital, fenitoína y rifampicina puede disminuir los efectos de la dexametasona.

POSOLOGIA Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN

Vías de administración

Perros: intramuscular, intravenosa o intraarticular. Para casos de shock anafiláctico solo se contempla la vía endovenosa.

Dosificación

Perros: 0.05-0.2mg de dexametasona/kg p.v, en dosis única (equivalente a 0.5ml de medicamento por 5-20kg de peso vivo) se maneja cada 12 horas.

Pauta de tratamiento: Repetir las dosis en caso necesario a intervalos de 24-48 horas, durante un máximo de 5 días Ficha técnica Ministerio de sanidad 2015.

En perros, después de ser administrada, independientemente de la vía de administración, la dexametasona atraviesa la membrana de las células. A través de la unión a un tipo de receptores específicos reduce las respuestas inmunológicas e inflamatorias al impedir la fabricación de las proteínas que intervienen en la respuesta inflamatoria e inmunitaria del cuerpo. Su acción es duradera y tiene una potencia elevada, lo cual hace que sea un medicamento frecuentemente elegido para reducir la inflamación.

Brinks J, et all. (2018) manifiesta que la dexametasona es un potente glucocorticoide con muy poca o nula actividad mineralocorticoide. La dexametasona actúa de varias formas en el organismo, una de ellas, es suprimir la

migración de neutrófilos y disminuye la proliferación de colonias de linfocitos, además actúa sobre las membranas, la membrana capilar se vuelve menos permeable y las membranas lisosomales tienen mayor estabilidad (Johnson DB, et al. 2020).

Por otro lado, otro medicamento usado para tratar el shock anafiláctico es la adrenalina, a continuación se presenta la ficha técnica:

FICHA TÉCNICA ADRENALINA

Está indicada para el tratamiento de las irregularidades cardíacas y la broncoconstricción que se presenta durante el shock anafiláctico agudo causado por la administración de vacunas o fármacos, picaduras de insectos en animales sensibilizados, entre otros. Cita ficha técnica.

Dosis y modo de empleo: Caninos

0.1 a 0.5ml

Repetir la dosis si reaparecen los síntomas de acuerdo con el concepto del médico veterinario.

Vía de administración

Subcutánea o intramuscular. En caso de necesitarse un efecto inmediato se puede usar la vía intravenosa, pero con mucha precaución y en este caso no administrar más de 0.25 a 0.5 microgramos por kilo de peso.

También se pone intracardiaca en casos de paro.

Endovenosa.

Advertencias

Debe evitarse la administración continua (venoclisis) de la adrenalina por el peligro siempre presente de originar fibrilación ventricular, sobre todo cuando los animales están anestesiados.

Se debe usar con precaución en animales de edad avanzada, débiles o hipertensos.

La adrenalina puede producir efectos en el sistema nervioso central como excitación, depresión, cefalea, ansiedad o hemorragia cerebral. La epinefrina/adrenalina también puede dar lugar a disminución de actividad en el tracto gastrointestinal, incremento del rendimiento cardíaco, presión sanguínea y glucosa en sangre, broncoconstricción, arritmias ventriculares y otros efectos resultantes de la estimulación de los receptores adrenérgicos.

El exceso de adrenalina puede provocar necrosis tisular por hipoxia. Otros efectos son nerviosismo, sudores, temblores musculares, debilidad y vómito. Puede manifestarse principalmente por efectos en el SNC. El animal parece somnoliento o agitado y puede progresar a movimientos musculares involuntarios, convulsiones.

Precauciones

Uso veterinario. Mantener fuera del alcance de los niños, conservar en un lugar fresco y seco, conservar a temperatura ambiente (no exceder los 25° C). Proteger de la luz. Venta bajo fórmula del médico veterinario.

Para el manejo de signos anafilácticos se pueden usar antihistamínicos o adrenalina en casos severos. Como alternativa se puede generar la administración de antihistamínicos tales como la Difenhidramina, como fue reportado por algunos autores en accidentes por mordeduras de diferentes especies de serpientes (Berdoulay P, et al. 2015). Otros autores indican (en animales de compañía) el uso de adrenalina para el tratamiento de las reacciones adversas (Segev G, et al. 2014). Adicional algunos autores hablan de un tratamiento en animales en el que se administran varias dosis de este medicamento antes de proceder con el tratamiento específico (Segev G, et al. 2018).

1mg/ml de adrenalina inyectada se emplea en caninos, felinos, bovinos, equinos, ovinos, caprinos, porcinos se usa como estimulante directo del miocardio en el shock anafiláctico. (Mora D, et al. 2015).

RESULTADOS

Para la elaboración de éste artículo inicialmente fueron consultados de las bases de datos 50 referencias bibliográficas, de las cuales fueron descartadas 5 fuentes por ser tesis y tesinas, 7 por ser entradas de blogs y 8 por estar en idiomas distintos



Figura 1.

DISCUSIÓN

Según la bibliografía consultada, el uso de la dexametasona para tratar eventos de shock en caninos, está indicada, ya que es un fármaco que, después de ser suministrado, independientemente de la vía de administración, atraviesa la membrana de las células. A través de la unión a un tipo de receptores específicos reduce las respuestas inmunológicas e inflamatorias al impedir la fabricación de las proteínas que intervienen en la respuesta inflamatoria e inmunitaria del organismo. Su acción es duradera y tiene una potencia elevada, lo cual hace que sea un medicamento frecuentemente elegido para reducir la inflamación, su costo, facilidad de acceso y efectos adversos reducidos la ponen en ventaja con relación a uso de otros fármacos como la adrenalina

Se justifica el uso de corticosteroides en Shock anafiláctico ya que reducen la gravedad de la reacción inmediata, además previene las reacciones bifásicas (Campbell DE, et al. 2019). Adicionalmente, lo más importante es que limita la inflamación producida por el shock, sobretodo el de vías aéreas, asegurando una vía disponible

La disponibilidad de la adrenalina está mucho más limitada en medicina veterinaria con diferencia a la dexametasona y sus efectos adversos suelen ser más fuertes, ya que se genera un evento adrenérgico que ocasiona incluso efectos carcinogénicos, si bien actúa de inmediato y algunos autores hablan de un tratamiento profiláctico en animales en el que se administran diversas dosis de este medicamento antes de proceder con el tratamiento específico (Segev G, et al. 2018), lo cierto es que puede ocasionar efectos adversos que podrían causar la muerte del animal y hay que tener muchas más precauciones con su uso, lo que la deja en desventaja con respecto a la dexametasona.

CONCLUSIONES

Existen diferentes causas del shock anafiláctico en caninos u otros animales, como pueden ser picaduras de abejas, avispas y hormigas, la exposición a vacunas o el propio antígeno vacunal o alguno de sus componentes, proteínas residuales del proceso de fabricación de la misma, medicamentos, alimentos, entre otros. La exposición a cualquier alérgeno

Como se evidenció en el desarrollo del artículo el Shock anafiláctico se evidencia por la presentación de signos destacados como lo son las afecciones cutáneas, compromiso respiratorio e hipotensión.

Estos casos se pueden tratar u superar fácilmente, realizando un protocolo ABC de urgencias en el cual se dé prioridad a mantener con vida el paciente, además se pueden suministrar tratamientos con corticoides entre los que destaca el uso de la dexametasona frente a otros fármacos de mayor complejidad como la adrenalina.

Los efectos secundarios y reacciones adversas no suelen ocurrir cuando se administran cantidades recomendadas o mínimas de la dexametasona, con dos dosis que son las recomendadas cada 12 horas para tratar las reacciones alérgicas, de esta forma no se pone en riesgo la vida del paciente.

BIBLIOGRAFIA

- Agencia española de medicamentos y productos sanitarios. Departamento de medicamentos veterinarios. Ficha técnica ANESVET ®. Consultado en (26 de abril de 2022). Disponible en: <file:///C:/Users/didac/Downloads/Anesvet.pdf>
- Agencia española de medicamentos. Departamento de medicamentos veterinarios. Ficha técnica CORTEXONA ®. Consultado en (26 de abril de 2022). Disponible en: file:///C:/Users/didac/Downloads/FT_464%20ESP.p
- Apuntes personales Johanna Ordoñez. Diplomado en Soporte Vital y Urgencias Veterinarias 2021-2. Docente Valentina López. Conferencia magistral Soporte vital en el Shock Anafiláctico. (02 de diciembre de 2021).
- Aharon, M. A., Prittie, J. E., & Buriko, K. (2017). A review of associated controversies surrounding glucocorticoid use in veterinary emergency and critical care. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 27(3), 267–277. <https://doi.org/10.1111/vec.12603>
- Babiano Fernández, M. Á., & Mur Gimeno, P. (2016). Shock anafiláctico con manzana: síndrome LTP. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, 9(1), 60-62. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2016000100012#:~:text=Con%20estos%20datos%20se%20le,anafil%C3%A1ctico%20por%20manzana%2C%20S%C3%ADndrome%20LTP.&text=La%20anafilaxia%20alimentaria%20se%20define,y%20mediada%20por%20anticuerpos%20IgE.
- Berdoulay P, Schaer P, Starr J. Serum sickness in a dog associated with antivenin therapy for snake bite caused by *Crotalus adamanteus*. *J Vet Emerg Crit Care*. 2015; 15(3):206-12.
- Bandyopadhyay, S. K., Bandyopadhyay, R., Dutta, A., & Pal, S. K. (2012). Hypopituitarism following poisonous viperbite. *Journal of the Indian Medical Association*, 110(2), 120-122. <https://europepmc.org/article/med/23029848>
- Brinks, J., van Dijk, E. H. C., Habeeb, M., Nikolaou, A., Tsonaka, R., Peters, H. A. B., Sips, H. C. M., van de Merbel, A. F., de Jong, E. K., Notenboom, R. G. E., Kielbasa, S. M., van der Maarel, S. M., Quax, P. H. A., Meijer, O. C., & Boon, C. J. F. (2018). The Effect of Corticosteroids on Human Choroidal Endothelial Cells: A Model to Study Central Serous Chorioretinopathy. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 59(13), 5682. <https://doi.org/10.1167/iovs.18-25054>
- Bustamante Bozzo, R. (2021). Anafilaxia y anafiláctico. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(1). <https://doi.org/10.25237/revchilanestv50n01-04>
- Campbell, D. E. (2019). Anaphylaxis Management: Time to Re-Evaluate the Role of Corticosteroids. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 7(7), 2239–2240. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2019.07.005>
- Galli, S. J., & Tsai, M. (2013). IgE and mast cells in allergic disease. *Nature medicine*, 18(5), 693-704. <https://www.nature.com/articles/nm.2755?message-global=remove&page=8>
- Eleni, C., Scholl, F., & Scaramozzino, P. (2014). Causes of death in dogs in the province of Rome (Italy). *Veterinaria Italiana*, 50(2), 137-143. <https://europepmc.org/article/med/24981915>
- Espinoza, V. (2012). Inmunoestimulantes Bacterianos (lisados bacterianos). Mexico D.F, MX
- Estrada-Gómez, S., Quintana Castillo, J. C., & Vargas Muñoz, L. J. (2014). Accidente ofídico en animales de pastoreo: acercamiento epidemiológico, clínico y de manejo. *Revista de Medicina Veterinaria*, (27), 149-161. <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n27/n27a13.pdf>

- Johnson DB, Lopez MJ, Kelley B. (2020). Dexamethasone. National Library of Medicine (US) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482130/#article-20422.s3>
- Liyanage, C., Galappaththy, P., & Seneviratne, S. (2017). Corticosteroids in management of anaphylaxis; a systematic review of evidence. *European Annals of Allergy and Clinical Immunology*, 49(05), 196. <https://doi.org/10.23822/eurannaci.1764-1489.15>
- Mora Atiés, D. A., García Peña, C. M., Montes de Oca Porto, Y., García Borges, L., Martínez Espinosa, V., Milanés Fernández, M., ... & Álvarez Hernández, Y. (2015). Estabilidad de una formulación de adrenalina 1 mg/mL inyectable, para uso veterinario. *Revista Cubana de Farmacia*, 49(3), 0-0. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152015000300005
- Pałgan, K., Kuźmiński, A., Janik, A., Gotz-Żbikowska, M., & Bartuzi, Z. (2015). Snake (*Vipera berus*) bite: The cause of severe anaphylactic shock and hepatocellular injury. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 28(1), 119–121. <https://doi.org/10.1177/0394632015572566>
- PROCONVET (s.f.) Ficha técnica Adrenalina ® VET. Consultado en (26 de abril de 2022). Disponible en: <https://proconvet.com/wp-content/uploads/descargables/fichas-tecnicas/ficha-tecnica-adrenalina-vet.pdf>
- Reitter, M., Petitpain, N., Latache, C., Cottin, J., Massy, N., Demoly, P., Gillet, P., & Mertes, P. M. (2014). Fatal anaphylaxis with neuromuscular blocking agents: a risk factor and management analysis. *Allergy*, 69(7), 954–959. <https://doi.org/10.1111/all.12426>
- Sánchez, G. (2012). Hipersensibilidad de tipo I. Madrid, <https://www.portalveterinaria.com/animalesdecompania/articulos/21938/hipersensibilidad-de-tipo-i.html>
- Segev G, Ohad DG, Shipov A, Kass PH, Aroch I. Cardiac arrhythmias and serum cardiac troponins in *Vipera palaestinae* envenomation in dogs. *J Vet Intern Med*. (2018); 22(1):106-13.
- Segev G, Shipov A, Klement E, Harrus S, Kass P, Aroch I. *Vipera palaestinae* envenomation in 327 dogs: a retrospective cohort study and analysis of risk factors for mortality. *Toxicon*. (2014); 43(6):691-9
- Smith, M.; Foster, R. (2013). Alergias y atopias caninas. Wisconsin, US <https://www.petcoach.co/article.cfm?c=2+2082&aid=50>
- Valdesoiro L, Bosque M, Larramona H. (2013) Manejo del niño con sospecha de alergia a alimentos. <https://silo.tips/download/manejo-del-nio-con-sospecha-de-alergia-a-alimentos>
- Villar, J., Ferrando, C., Martínez, D., Ambrós, A., Muñoz, T., Soler, J. A., Aguilar, G., Alba, F., González-Higueras, E., Conesa, L. A., Martín-Rodríguez, C., Díaz-Domínguez, F. J., Serna-Grande, P., Rivas, R., Ferreres, J., Belda, J., Capilla, L., Tallet, A., Añón, J. M., . . . Villar, J. (2020). Dexamethasone treatment for the acute respiratory distress syndrome: a multicentre, randomised controlled trial. *The Lancet Respiratory Medicine*, 8(3), 267–276. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(19\)30417-5](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(19)30417-5)
- Walters, A. M., O'Brien, M. A., Selmic, L. E., & McMichael, M. A. (2017). Comparison of clinical findings between dogs with suspected anaphylaxis and dogs with confirmed sepsis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 251(6), 681–688. <https://doi.org/10.2460/javma.251.6.681>
- Williams, K. W., & Sharma, H. P. (2015). Anaphylaxis and Urticaria. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 35(1), 199–219. <https://doi.org/10.1016/j.iac.2014.09.010>
- Worm, M., Moneret-Vautrin, A., Scherer, K., Lang, R., Fernandez-Rivas, M., Cardona, V., Kowalski, M. L., Jutel, M., Poziomkowska-Gesicka, I., Papadopoulos, N. G., Beyer, K., Mustakov, T., Christoff, G., Bilò, M. B., Muraro, A., Hourihane, J. O. B., & Grabenhenrich, L. B. (2014). First European data from the network of severe allergic reactions (NORA). *Allergy*, 69(10), 1397–1404. <https://doi.org/10.1111/all.12475>

Patologías neonatales más frecuentes en *Canis lupus familiaris*

Most Frequent Neonatal Pathologies in *Canis Lupus Familiaris*

Carol Yulieth Bermúdez Sánchez, Erika Carlina Cifuentes Hidalgo, Gineth Lorena Garnica Trujillo , Jennifer Muñoz Murillo, Angie Lorena Suarez Moreno

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

Correo-e: eccifuentesh202@cen.edu.co

Resumen-El periodo neonatal en caninos comprende desde el nacimiento hasta las 2 semanas de edad, caracterizado por ser una etapa crítica de alto riesgo de mortalidad. El estado de salud del neonato va a depender de factores como el potencial genético de los padres, la salud de la madre, su alimentación durante la gestación, el desarrollo del feto y la asistencia en el parto. Como objetivo se busca conceptualizar a partir de la literatura el manejo en neonatos, así como determinar las patologías más importantes que puede presentar un canino en esta etapa. Actualmente, uno de los errores más frecuentes cometidos tanto de los propietarios como del personal veterinario, es identificar y tratar al neonato como un canino adulto, lo cual conlleva a cometer desaciertos en su atención primaria , adicionalmente al no comprender el manejo del neonato canino como las patologías existentes, conlleva a que los profesionales veterinarios se vean obligados a la capacitación del manejo adecuado neonatal para evitar y/o disminuir en lo posible la mortalidad en los neonatos caninos.

Se abordará su manejo en la atención primaria con la evaluación APGAR, que comprende Aspecto, Pulso, Irritabilidad, actividad y respiración; secundario a esto, la adaptabilidad del neonato al nuevo entorno mediante el reconocimiento de las patologías propias dichas del neonato y patologías derivadas de la madre. Cabe resaltar que estos conocimientos a adquirir son fundamentales para disminuir el riesgo vital del neonato y disminuir su mortalidad

Palabras Clave: Neonatos, Apgar, hipotermia, hipoglucemia, onfalitis neonatal, deshidratación.

Abstract -Neonatal period in canines encompasses from their birth to the second week after, which is a critical stage with high risk of death. Neonats' health state will depend on facts such as parent genetic's potential, mother's health, her feeding [nutricion] during the gestation period, his development of the fetus and the assistance during the birth process. The objective of this paper is it conceptualize on the top of a literature review, canine neonatal management, as well a to determine most important pathologies which might happen to canines in this stage, currently, a often mistake made by both owners and veterinary staff, is identifying and treat a puppy as an adult dog, this leads to improper treatment on their primary care, furthermore not to clearly understand their management or existing pathologies, that those canines are different from the ones found in adult canines, as a consequence professional veterinaries are ought to take a training in proper neonatal management, in order to avoid or reduce death possibility.

We will discuss management in primary care based on AHIAB triage, which involves Aspect, heartrate, irritability, activity and breath; then neonatal adaptability to new environment, through recognition of mentioned pathologies of the neonatal and the ones inherited from her mother. It is to highlight that this is Important knowledge to reduce vital risk on neonatals and their death rate.

Key Words: canine neonatal, Ahiab, hypothermic, hypoglycemic, neonatal omphalitis, dehydration.

INTRODUCCION

En el campo de la medicina veterinaria se considera que un canino concluye su etapa de neonato hasta las dos primeras semanas de edad, las primeras 24 horas de vida son de vital importancia y representan un desafío para el médico veterinario al tener que tratar al canino y tomar las decisiones pertinentes para reducir el riesgo de muerte.

Es fundamental el reconocimiento de un recién nacido con dificultades para poder prestarle la atención necesaria a tiempo, por tal razón en el campo médico veterinario se usa el método APGAR (se refiere a "Aspecto, Pulso, Irritabilidad Actividad y Respiración) este es un método sencillo que se usa para la evaluación rutinaria del neonato y es una herramienta efectiva para identificar a los recién nacidos más débiles, junto con este examen se debe realizar la evaluación de los reflejos neonatales y el control diario del peso corporal debido a que son factores asociados significativamente con la mortalidad en esta etapa de vida.

También es necesario recordar que el recién nacido es caracterizado por su inmadurez fisiológica, neurológica y física.

Un aspecto importante es el consumo de cantidades adecuadas de calostro, este es vital en las primeras horas de vida para asegurar la absorción de inmunoglobulinas, pero sobre todo para evitar la aparición de hipoglucemia en las primeras 24 horas de nacidos. Además, que las reservas de glucosa son escasas en el recién nacido y un inadecuado consumo de calostro hace que el cachorro sufra de deshidratación y favorece a la hipotermia del recién nacido.

La hipoxia, hipoglucemia, deshidratación e hipotermia son causas no infecciosas de mortalidad neonatal por sí mismas, pero además predispone al neonato a las causas infecciosas de mortalidad neonatal especialmente bacterianas.

Cabe recordar que el sistema inmune del cachorro no está suficientemente desarrollado para poder hacer frente a las infecciones, las principales fuentes de infección son las heces, la cavidad bucal, las secreciones vaginales de la madre, el ambiente contaminado y la leche de la madre que es fuente potencial de infecciones bacterianas para los neonatos.

METODOLOGIA

Se desarrolló una estrategia de búsqueda con los términos: neonatología canina, Patologías neonatales en caninos, apgar, hipotermia neonatal, Deshidratación neonatal, patologías derivadas de la madre, mortalidad neonatal, Onfalitis Neonatal. Se hicieron búsquedas en las bases de datos electrónicas siguientes: MEDLINE (vía PubMed), SCIELO (Scientific Electronic Library Online), SCIENCEDIRECT (Base de datos de Elsevier), SCOPUS, El método de recolección fue por medio del programa pubindex para validar que los artículos seleccionados tuvieran información confiable y con respaldos de estudios realizados, así de esta manera poder plasmar las ideas en el artículo. La búsqueda quedó restringida entre los meses de enero de 2012 y mayo de 2022.

DESARROLLO DEL TEMA

PERIODO NEONATAL

El período neonatal de un perro se define como el período desde el nacimiento hasta los 21 días después del nacimiento y se caracteriza por ser una etapa importante con alto riesgo de muerte. Durante este período, alrededor del 10 % de los nacimientos mueren (Mugnier et al., 2018). La supervivencia durante este período depende de la capacidad del recién nacido para adaptarse a la vida extrauterina. Una de las principales indicaciones es el inicio de la actividad pulmonar en lugar de la placenta en condiciones de intercambio de gases (Vannucchi et al., 2012).

La transición del período fetal al neonatal implica un proceso eficiente de adaptación polifacética del organismo. Los cambios más importantes están asociados con el inicio de la respiración, un evento decisivo para la supervivencia temprana de los recién nacidos. Cuando el feto está maduro y listo para nacer, la proporción de oxígeno y óxido nítrico en la sangre cambia a medida que pasa por el canal de parto. Este, junto con el desprendimiento del cordón umbilical, es el

primer estímulo para crear un recién nacido. Aliento. En este caso, los pulmones se hinchan y la presencia de detergente actúa como principio activo contra la tensión. Además, en el sistema circulatorio se producen cambios físicos como el cierre del conducto

arterioso y del foramen oval, lo que permite que los recién nacidos se adapten y sobrevivan en las primeras horas (Silva et al., 2009; Lourenço y Machado, 2013; Tavern y Noakes, 2019).

EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD NEONATAL

Para brindar una atención óptima a los caninos recién nacidos en situaciones de crisis, los profesionales deben estar familiarizados con los signos vitales normales, la atención de enfermería, las consideraciones de observación y las posibles enfermedades. Para los recién nacidos con cesárea o parto vaginal, se recomienda realizar un examen visual del defecto congénito, controlar la temperatura rectal y pesar a cada neonato (Wilborn, 2018). Los recién nacidos con bajo peso requieren atención adicional tanto de los veterinarios como de sus dueños para asegurar su desarrollo.

Veronés y otros. (2009) Proponemos un sistema de puntuación de Apgar (aspecto, pulso, fruncir el ceño, actividad y respiración) para la evaluación clínica de rutina para evaluar la supervivencia neonatal y predecir la supervivencia a corto plazo. Identificar a los recién nacidos que requieren atención especial inmediatamente después del nacimiento.

SISTEMA DE PUNTUACIÓN APGAR

El sistema APGAR es un método que se puede utilizar para la evaluación neonatal de rutina y como herramienta Eficaz en la identificación de neonatos más débiles (Grubetti et al., 2010).

Virginia Apgar, pediatra y anestesióloga, desarrolló este sistema de puntuación en 1952, desde entonces se ha utilizado con éxito en medicina humana como prueba rutina en neonatos, pude combatir una ocurrencia importante mortalidad neonatal. Finalmente, en 2009, Veronese y sus coautores lograron adaptar probado para uso veterinario. (Tabla 1), modificando solo algunos de los criterios de acuerdo con la fisiología neonatal canina (Arús et al., 2013).

Este sistema de calificación está altamente correlacionado con la mortalidad durante las primeras 24 horas de vida (Mila et al., 2017) se basan en cinco criterios; Frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, movilidad, reflejos manipulativos y apariencia de mucosas, cada parámetro se puntúa entre 0 y 2, cuya suma conducirá al diagnóstico de la Vida (Arús et al., 2013; Goppetti et al., 2010).

Para que un cachorro sea considerado como saludable, debe ubicarse en un rango de puntaje igual o superior a siete en los

Tabla 1 *Sistema APGAR modificado*

SIGNOS	0 PUNTOS	1 PUNTO	2 PUNTOS
Frecuencia Cardíaca	< 180 lpm	180 - 220 lpm	>220 lpm
Frecuencia Respiratoria + Vocalización	No llora (< 6 rpm)	Llora levemente (6 - 15 rpm)	Llora (>15 rpm)
Reflejo a la Manipulación	Ausente	Algún movimiento	Enérgico
Movimiento espontáneo	Débil	Leve	Movimiento activo
Aspecto de las Mucosas	Cianóticas	Pálidas	Rosadas

Veronesi, M.C. et al. An Apgar scoring system for routine assessment of newborn puppy viability and short – term survival prognosis. Theriogenology, 2009; 72: 401 – 407.

primeros cinco minutos después del parto. Es más probable que los animales con la puntuación más baja presentar mayores tasas de mortalidad.

Si el cachorro se encuentra dentro de una puntuación de cuatro y siete debe ser asistido (Azevedo de Abreu & vannucchi, 2016)

La mortalidad perinatal en perros es relativamente alta, con consenso de que alcanza su punto máximo al nacer y en la primera semana de vida (Tønnessen et al., 2012; Mila et al., 2017). Por lo tanto, aunque el conocimiento y las opciones técnicas en neonatología canina son muy limitados en comparación con la neonatología humana, se debe priorizar la atención temprana de los recién nacidos (Veronesi, 2016).

MORTALIDAD NEONATAL

Se sabe que la tasa de mortalidad perinatal de perros y gatos es relativamente alta, con tasas de pupación que alcanzan su punto máximo alrededor del nacimiento y durante la primera semana de vida, las crías nacen fisiológicamente inmaduras y son completamente dependientes de sus madres. Las razones de la alta mortalidad perinatal de los cachorros son complejas y pueden estar relacionadas con varios factores asociados a la perra (desnutrición, falta de leche, trauma), defectos de nacimiento (parto prolongado, parto difícil, obstetricia), cachorros (bajo peso al nacer, anomalías congénitas), el hambre, el medio ambiente y la presencia de agentes infecciosos. Sin embargo, la asfixia fetal y la infección bacteriana se encuentran entre las causas más comunes de mortalidad perinatal en perros. En algunas razas, los cachorros sanos que no cumplen con los estándares de la raza a menudo son alimentados debido a un pelaje deficiente o al color del pelaje, por ejemplo. Esto contribuye a la pérdida perinatal. (Tønnessen, R., Borge, K. S., Nødtvedt, A., & Indrebø, A. 2012)

La perturbación o muerte en neonatos después de condiciones hipóxicas estará influenciada por la raza (tamaño), la edad de las perras (hembras más viejas que las perras primíparas), la causa de la distocia (inercia/anomalías en la presentación/posición) y la duración de la expulsión del cachorro a continuación. Un máximo de 6 horas después del inicio), administrar oxitocina y repetir las inyecciones (Münnich y Küchenmeister 2009).

Aunque los neonatos tienen un tiempo de supervivencia relativamente más largo que los adultos en condiciones hipóxicas, la hipoxia produce mortalidad a corto plazo (Low 1991).

IMPORTANCIA DEL PESO EN EL NEONATO CANINO

La relación entre el peso al nacer y la mortalidad neonatal es amplia Estudiado en muchas especies, incluidos los humanos con bajo peso al nacer. El nacimiento se considera un factor de riesgo importante, pero en los perros esto se sabe Hay pocos determinantes del peso al nacer adecuado o normal, pero esto es Las diferencias de tamaño entre variedades y sus apareamientos dificultan su identificación (Tesiatal. Otros, 2020).

Los estudios muestran que los perros recién nacidos con bajo peso al nacer 12 veces mayor riesgo de muerte que los cachorros Peso “normal” (Goppetti et al., 2015; Mila et al., 2015), Debido a un desarrollo más inmaduro y a trastornos de ajuste posnatal, Muerte (Tønnessenetal., 2012). ¿Qué es la mala adaptación postnatal? Presencia de un mayor riesgo de hipoglucemia e hipotermia en estos cachorros. Puede explicar una mayor mortalidad (Mila et al., 2017).

Los pesos de los neonatos deben ser registrados una o dos veces al día, preferiblemente a la misma hora, con el fin de detectar de inmediato cualquier señal de advertencia que pueda indicar enfermedad; durante las primeras 2 horas del nacimiento pueden llegar a perder casi hasta un 10 % de su peso, debido a la evaporación de su agua corporal, está perdida debe ser recuperada en las siguientes 24 horas de vida y deberán empezar a ganar peso de manera constante de ahí en adelante (Wilson y Memon, 2011).

PATOLOGÍAS NEONATALES.

Las podemos dividir para su estudio en:

1.- Patologías del neonato propiamente dichas 2.- Patologías del neonato derivadas de la madre.

PATOLOGIAS PROPIAS DEL NEONATO

HIPOXIA NEONATAL

Al nacer, es importante lograr la reanimación activa de los cachorros la respiración y la pronunciación espontánea tienen una relación positiva supervivencia neonatal (Nobre et al., 2020). Por fractura de cordón umbilical, recién nacido solo depende de sus pulmones para el suministro continuo de oxígeno y una buena ventilación. La enfermedad pulmonar comienza en los dos primeros días de vida, un período crítico para los bebés porque si hay falla total o parcial, se producirá hipoxia o hipoxia (Laurenço et al. Machado, 2013).

Los recién nacidos con esta enfermedad tienen un aumento de la frecuencia respiratoria de más de 40 revoluciones por minuto y reduce la frecuencia cardíaca a 80-100 latidos por minuto, lo cual es difícil al final de la respiración, apnea y cianosis (Dumont et al., 2019).

HIPOTERMIA

Los recién nacidos no alcanzan la temperatura corporal basal de 38,5 °C hasta las 4 semanas de edad, y la temperatura rectal al nacer es de 35,5 °C. Es un factor y no debe ser inferior a 20°. Después de eso, aparecen los síntomas manifiestos de hipotermia. Síntomas Pérdida del reflejo de succión, aumento de la respiración debido a la disminución del ritmo cardíaco, hipoxia tisular y acidosis metabólica debido a la disminución de la ingesta de alimentos y, finalmente, los cachorros reducen la actividad de caminar, entrando en estado de shock y posteriormente produciéndose la muerte del neonato.

DESHIDRATACION

Esto se debe a una ingesta reducida de leche o una humedad ambiental inferior al 35 %. El síntoma principal es la pérdida de cantidades muy grandes. Chupar reflejos, gemir, reducir la vitalidad y finalmente enfriar. Hay preservación de los pliegues de la piel. El cachorro debe pesarse diariamente, ya que el diagnóstico se puede confirmar mediante el control de la curva de peso. Los cachorros pierden peso al nacer en las primeras 24 horas y se espera que se recuperen 48 horas después del nacimiento, duplicando su peso al nacer en 10-14 días y ganando un peso promedio diario de 2-3 kg de aumento. Los adultos pesan kg, por lo que Labrador pesa 60-90 g por día.

HIPOGLUCEMIA:

Los neonatos debido a su alta tasa metabólica, es propenso a la hipoglucemia. La diabetes es normal durante las primeras semanas y hay inmadurez del hígado. No sólo los limitan en el metabolismo de los fármacos, Almacenamiento limitado de glucógeno en el hígado e hipoglucemia Gluconeogénesis inadecuada (Grundt, 2016; Münnich y Küchenmeister, 2014).

Necesitas controlar la dieta del neonato la primera noche; además, una valoración de los niveles de glucosa durante el primer día de vida se asocia significativamente con el riesgo de muerte, siendo 92 mg/dl el resultado óptimo. Recibir valores más bajos puede provocar fatiga Reserva hepática rápida como se describe anteriormente (Mila et al., 2017).

La hipoglucemia, deshidratación e hipotermia es un curso potencialmente mortal asociado con el síndrome del cachorro pobre y da como resultado una respuesta deficiente del neonato a otras enfermedades asociadas, como infecciones bacterianas, parásitos o virus

MENINGOENCEFALOCELE

La malformación se caracteriza por la protrusión de sustancia encefálica a través de un defecto en la línea media del cráneo conocido como cefalocele y, dependiendo de su contenido y localización, se puede clasificar en meningiomas (que contienen sólo líquido cefalorraquídeo y líquido cefalorraquídeo) y encefalomiélitis (que contienen líquido cefalorraquídeo). Parénquima cerebral).) (Gupta y Elizabeth Ross, 2017).

Hernias de tejido cerebral y meninges por defectos en el cráneo por una de las suturas o falta de alineación de los huesos que forman la cúpula del cráneo (David et al., 1989; Lazzerini et al., 2017) y aquellas afectados tienen un efecto irreprimible poco después del nacimiento (Martlé et al., 2009). La ECM puede resultar de un trastorno congénito o adquirido, a menudo con una causa desconocida y se ha observado en todo tipo de ganado, pero es más común en los cerdos (Lahunta y Glass, 2009).

PATOLOGÍAS DERIVADAS DE LA MADRE.

ONFALITIS NEONATAL

Esta es una infección que se presenta en el ombligo y tejidos circundantes debido a un mal manejo de esta cavidad al nacer, permitiendo la entrada de bacterias. Idealmente, para la prevención, el ombligo del recién nacido se trata con una solución de yodo.

SEPTICEMIA BACTERIANA

La sepsis bacteriana neonatal puede llevar a un rápido deterioro dando como resultado la muerte del recién nacido si no la reconocemos y la tratamos rápidamente. Los factores predisponentes para el desarrollo de sepsis en un cachorro incluyen: endometritis en una perra, parto distócico prolongado o no prolongado, alimentación de reemplazo, especialmente porque en muchos casos esto se asocia con un bajo nivel de salud del recién nacido, y también porque cuando se alimenta madre sustituta, alto riesgo de neumonía por aspiración, uso de ampicilina en los primeros días de vida (predispone a bacteriemia resistente), estrés, bajo peso al nacer (menos de 350 g en un Labrador Retriever), temperatura corporal inferior a 35,3 °C. Los organismos más comúnmente asociados a la sepsis son *Escherichia coli*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* y *Klebsiella*. El diagnóstico antes de la muerte es difícil y los síntomas clínicos pueden no ser perceptibles debido a la muerte súbita.

Los posibles signos de sepsis son disminución de la curva de aumento de peso, negativa a amamantar, hematuria, diarrea persistente, vocalización excesiva, hinchazón y dolor abdominal y temblores en las extremidades. Si se sospecha sepsis, los médicos deben considerar un tratamiento generalizado inmediato, antibióticos bactericidas, nutrición parenteral, alimentación por sonda o biberón, mantenimiento de la temperatura y fluido terapia adecuada. Las cefalosporinas de tercera generación (seftioflusodium) son adecuadas para el tratamiento de la sepsis neonatal porque raramente alteran la flora intestinal normal y generalmente son efectivas contra las bacterias más comunes.

Después de completar el cultivo y las pruebas de susceptibilidad, se puede seleccionar un tratamiento antibacteriano más específico (espectro más estrecho). Las cefalosporinas de tercera generación (cefthioflusodium) deben administrarse por vía subcutánea a dosis de 2,5 mg/kg cada 12 horas hasta por 5 días y continuar hasta 48 horas después de que desaparezcan los síntomas. La vitamina K puede ayudar en los recién nacidos de menos de 48 horas debido a la reducción de los niveles de trombina.

SÍNDROME DE LA LECHE TÓXICA

Este problema está relacionado con el trastorno de la lactancia entre el tercer y el decimoquinto día de la supervivencia del lactante, debido a la presencia de toxinas microbianas en o a través de la leche infección local de las glándulas mamarias como en la mastitis subclínica o debido a contaminación de leche con sangre en enfermedades infecciosas. La más común es la peritonitis posparto relacionado con la contaminación uterina con bacterias, poco tiempo después del parto (Grandjean et al., 2002).

Produce en el cachorro flatulencia, diarrea y presencia de gases, además, el signo clínico característico es un cambio en el color del ano, donde se vuelven morados y edematosos. Además, se produce hipotermia, lo que conduce a la pérdida del reflejo de succión en el ciclo anterior causa mortalidad neonatal (Ángulo, 2011).

ENFERMEDAD HEMORRÁGICA DEL NEONATO

Aparece en los primeros 4 días después del nacimiento, por deficiencia de vitamina K dieta materna durante el embarazo y manifestaciones clínicas hipocalcemia porque los niños de menos de 48 horas la tienen disminución de los niveles de trombina (Dumont et al., 2019).

Causan hinchazón, diarrea y gases en cachorros, Además, un signo clínico característico es un cambio en el color anal, donde se vuelve púrpura y se hincha. Además, se produce hipotermia, lo que provoca Pérdida del reflejo de succión que provoca el ciclo fatal del recién nacido mencionado Anteriormente (Ángulo, 2011).

SINDROME DEL CACHORRO DEBIL

Es un síndrome de apeamiento, en este caso los cachorros nacen vitales y con el peso adecuado considerando que tienen una alta probabilidad de supervivencia, y de igual manera pasa con sus madres, son ejemplares sanas con buen peso y una buena producción láctea, sin embargo a partir de las 24 horas el neonato, empiezan a presentar pérdida de peso, un reflejo de succión débil, flacidez muscular, llanto, deshidratación donde presenta hipoglucemia, hipotermia debilidad y luego la muerte (Blunden, 1988, Hotston y Sturges, 2004)

Este síndrome asociado a la inmadurez fisiológica del neonato (Blunden, 1988) una de las causas de esto se puede dar debido a problemas de manejo, infecciosos, metabólicos y nutricionales, también se puede dar por afecciones en el parto. Afecciones como la hipoxia que esta se presenta en las primeras horas de nacido y esta se relaciona con el tiempo que transcurre entre el nacimiento y la ventilación pulmonar adecuada, La hipoxia presenta aproximadamente el 60% de las muertes relacionadas con los partos (Munnich y Lubke –Becker, 2014).

Adicional los problemas conductuales de la madre representan el 6.8% de las muertes neonatales ya que las madres don la encargadas de expulsar el cachorro, cortar el ombligo y estimular la respiración del neonato por medio del lamido. Cuando la madre no atiende al recién nacido, puede producirse asfixia en estos (Indebro, 2007).

Este síndrome se puede producir por el nacimiento de cachorros de bajo peso, estos representan alrededor de un 2.1% (Blunden, 1986).

Los agentes infecciosos también juegan un papel importante dentro del síndrome del cachorro débil. Donde están involucrados virus y bacterias, El herpes virus y el parvovirus de tipo I son vectores infecciosos que los puede transmitir la madre a través de la placenta causando muerte en el neonato (Jhonston y col., 2001; Decaro y col., 2012; Larsen y col., 2015). Otras de la razón son los micro plasmas que llegan ser oportunistas, estos habitan en la vagina de la perra y pueden producir nacimientos de cachorros débiles poco viables y muertes del neonato (Stornelli y col., 2000).

Las bacterias que se involucran en las enfermedades de los neonatos *Staphylococcus* spp, *Echerichia coli*, *Pseudomonas* spp y *Streptococcus* spp y estas se pueden encontrar en la piel, la vagina, descargas respiratorias y la leche materna lo que puede llevar a que en el cachorro se produzca un sepsis (Allen y Dagnall, 1982; Schafer-Somi y col., 2003; Munnich y Lubke-Becker, 2004; Gropettia y col., 2012).

CONJUNTIVITIS NEONATAL – OFTALMIA NEONATAL

Se trata de una infección purulenta del saco palpebral que ocurre al momento del nacimiento y puede llegar a ocurrir hasta la segunda semana de vida del neonato y se da cuando ocurre la apertura de los párpados. (Carlos E. Sorribas 20018)

ETIOLOGIA

- Estafilococos
- Micoplasma
- Clamidia

VIAS DE CONTAGIO

El contagio puede darse al momento en el cual el neonato pasa por el canal de parto infectado o al entrar en contacto con una paridera que no cumpla con las medidas adecuadas de asepsia. (Carlos E. Sorribas 20018)

SINTOMAS

Entre los síntomas podemos observar tumefacción detrás del párpado afectado, por la presión ejercida por la coleccion purulenta, también se puede ver secreción purulenta, generalmente en el Angulo interno del ojo afectado. (Carlos E. Sorribas 20018)

DIAGNOSTICO

- Clínico
- Bacteriológico

tratamiento

Este se lleva a cabo con una tijera punta roma o con una pinza mosquito se procede a realizar la apertura de los párpados luego se aplica solución fisiológica en el ojo afectado para remover la secreción, luego se aplican colirios antibióticos varias veces al día para evitar que el párpado se cierre. (Carlos E. Sorribas 20018)

Consecuencias

Cuando no se realiza ningún tratamiento al darse esta patología en el neonato puede conllevar a una úlcera de córnea, perforación de córnea, endoftalmitis y sinalefaron (Carlos E. Sorribas 20018)

PRONOSTICO

Se puede decir que es un pronóstico favorable si se realiza un diagnóstico a tiempo y se inicia rápidamente el tratamiento adecuado (Carlos E. Sorribas 20018)

Malformaciones congénitas

El porcentaje de los cachorros que nacen con malformación oscila entre el 1 y el 2% por cada nacimiento, en algunos casos las malformaciones pueden detectarse de inmediato y otros casos pasando unos días.

Etiología

La palabra congénito no quiere decir que sea hereditario a lo que se refiere es a que depende de genes letales que quiere decir consanguinidad excesiva, en otros casos las anomalías pueden derivar de la alimentación de la madre o de tratamientos médicos en el periodo de gestación. En otros casos también los virus pueden ser causantes de dichas malformaciones. (DVM Cristian Dumon)

- Malformaciones derivadas de la alimentación de la madre: el exceso de vitamina A entre el periodo de la semana 17 a la semana 22 puede llevar a que los cachorros presenten momificaciones, paladar hendido, hipoplasia y estenosis valvulares en el corazón debido a que en esta etapa de la gestación se da la fijación de los embriones en la mucosa uterina. (DVM Cristian Dumon)
- Malformaciones de origen iatrogénico: las producen ciertos medicamentos como los antibióticos, (dihidroestreptomicina, terramicina, tetraciclina, gentamicina) anti fúngicos y corticoides que pueden ocasionar abortos o malformaciones en los primeros 20 días del periodo embriotoxico. (DMV Cristian Dumon)
- Malformaciones de origen vírico: las puede llegar a producir (CPV – PARVOVIRUS) – (CHV – HERPERVIRUS)

Manifestaciones Clínicas

Se presenta anasarca, paladar hendido, labio de leporino, ausencia de miembro, ausencia de ano y malformaciones del aparato genital.(DMV Cristian Dumon)

DISCUSIÓN

En la actualidad Veronesi dice que la viabilidad del neonato dependerá de como sobrevive después de que se encuentra fuera del útero (Veronesi,2016) sin embargo Gropetti opta por el sistema APGAR y dice que es un sistema efectivo para poder determinar cuales son los recién nacidos más débiles (Gropetti et al., 2010).

Veronesi relacionaba la vocalización con la frecuencia respiratoria del neonato, de esta manera evaluaba el esfuerzo respiratorio, años después con varios estudios se comprobó que la vocalización no tenía nada que ver con la frecuencia respiratoria (Batista 2014, Gropetti 2010) . En el artículo de ‘pediatría y esquinematría en ‘gatitos y cachorros’ informa que es importante que el médico esté pendiente de todos los movimientos y acciones que hacen los cachorros por ejemplo sugieren que es normal ver que los cachorros pasan la mayor parte de su tiempo durmiendo pero que un signo

de alarma es ver al cachorro muy inquieto y con mucho llanto. En este mismo artículo mencionan que las patologías que se presentan con mayor frecuencia en cachorros son la Hipotermia, septicemia e Hipoxia y patologías propias de los felinos son peso insuficiente, síndrome de mal digestión y muerte súbita. (Jose Ceballos,).

Sin embargo en el artículo ‘veterinaria focus’ manifiesta que una patología común que se ve en clínica veterinaria es el soplo cardíaco y que por ende es muy importante una buena exploración del cachorro en una consulta (Hannah Hodgkiss, cardióloga, 2016) adicional a esto también podemos ver que hay un serie de patologías dérmicas que afectan a los cachorros que es de vital importancia poner atención a estas patologías, por esta razón es importante tener en cuenta unos puntos clave como la citología cutánea que es una prueba diagnóstica muy importante, y el signo clínico que es la descamación que es un signo muy recurrente en estas patologías (Robert Ketnis, 2016).

CONCLUSIONES

Con base a la literatura encontrada se concluye que es fundamental el reconocimiento de un neonato con dificultades para lograr prestarle la atención necesaria de la forma más rápida y acertada posible.

De acuerdo a estudios realizados se logra evidenciar que existe una amplia relación entre el peso al nacer y las tasas de mortalidad neonatal canina.

Podemos observar que el periodo de la lactancia es vital para el fortalecimiento de los cachorros y más aún en su etapa neonatal.

Los signos más representativos de que un neonato canino pueda estar enfermo son: el llanto continuo por más de 2 minutos, bradicardia, bajo peso, ausencia de reflejo de succión y reflejo de hociqueo entre otros.

Los neonatos dependerán 100% de los cuidados de la madre para lograr sobrevivir las primeras semanas de vida por lo que es importante que los neonatos mantengan la temperatura entre 30°C a 32°C ya que de no ser así estos podrían ser rechazados por la madre por no considerarlos de vital importancia.

BIBLIOGRAFIA

Ramírez, R., Islas, P., Mota, D., Gonzáles, M., (2018). ¿Cómo evaluar la vitalidad del recién nacido?: Valoración en cachorros, becerros y lechones. BMEditores.

Laurenço, y Machado. (2013). Characteristics of fetal – neonatal transition period and physiological particularities of the neonato canine and feline. Brasil reproduction Animal. (pp. 303 – 308).

Wilborn RR. Small Animal Neonatal Health. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2018 Jul;48(4):683-699. Doi: 10.1016/j.cvsm.2018.02.011. Epub 2018 Apr 17. PMID: 29678333.

Veronesi, M. C. (2009). An Apgar scoring system for routine assessment of newborn puppy viability and short – term survival prognosis. Theriogenology. (Vol. 72, pp. 401 – 407).

Goppetti, D., Pecile, A., Copley, K., Minero, M., Cremonesi, F. (2010). Evaluation of newborn canine viability by means of umbilical vein lactate measurement, apgar score and uterine tocodynamometry. Theriogenology. (Vol 74, pp 87 – 96).

Arús, J., Ballester, J., Cerdeira, J., Diaz, A., Esteve, P., Fernández, S., ... y Yini, P. (2013). Medicina Pediátrica en pequeños animales. SERVET.

Veronesi, M. C. (2016). Assessment of canine neonatal viability: The Apgar score. Reproduction in Domestic Animals. (pp. 46 – 50).

Tesi, M., Miragliotta, V., Scala, L., Aronica, E., Lazzarini, G., Fanelli, D., Abramo, F., Rota, A. (2020) Relationship between placental characteristics and puppies' birth Weight in toy and small sized dog breeds. *Theriogenology*. (Vol. 141, pp. 1 – 8).

Mila, H., Grellet, A., Delebarre, M., Mariani, C., Feugier, A., (2017). Monitoring of The newborn dog and prediction of neonatal mortality. *Preventive Veterinary Medicine*, (pp. 11 -20).

Mila, H., Grellet, A., Feugier, A., Chastant-Maillard, S. (2015). Differential impact of birth weight and early growth on neonatal mortality in puppies. *Journal of Animals Science*.

Wilson , O., y Memon, M. A. (2011). Urgencias Neonatales Cómo ayudar a que sus Pacientes sobrevivan el periodo crítico. *Veterinay Medicine en Español*. (pp.13- 19).

Nobre, k., Cruz, L., Ritir, E., Silva C., Andrade, M., Leis, A., Salguero, R... y Gomes, M. (2020) Effects of clamping umbilical cord on the neonatal viability of Puppies delivered by cesarean section. *The Journal of Veterinary Medical Science*.

Dumon, C., Garcia, F., Marti, S. (2019). Neonatología y Pediatría Canina y Felina. *INTER-MÉDICA*.

Ogbu, k., Ochai, S., Danladi, M., Abdullateef, M., Agwu, E., y Gyendeng, J., (2016). A review of Neonatal mortality in Dogs. *International J. of Life Science*, (Vol 4, pp.451 – 460).

Gupta N, Ross M. 2017. Disorders of neural tube development. In: Swaiman's pediatric neurology. Elsevier. P 183-191.

David DJ, Proudman TW. 1989. Cephaloceles: classification, pathology, and management. *World J Surg* 13: 349-357. Doi: 10.1007/BF01660747

Lazzerini K, Gutierrez-Quintana R, José-López R, McConnell F, Gonçalves R, McMurrough J, De Decker S, et al. 2017. Clinical features, imaging characteristics, and long-term outcome of dogs with cranial meningocele or meningoencephalocele. *J Vet Intern Med* 31: 505-512. Doi: 10.1111/jvim.14638

Martlé VA, Caemaert J, Tshamala M, Van Soens I, Bhatti SF, Gielen I, Piron K, et al. 2009. Surgical treatment of a canine intranasal meningoencephalocele. *Vet Surg* 38: 515-519. Doi: 10.1111/j.1532950X.2009.00534.x

Lahunta A, Glass E. 2009. Development of the nervous system: malformation. In: Lahunta A, Glass E (eds). *Veterinary neuroanatomy and clinical neurology*. 3rd ed. WB Saunders. P 23-53.

Sánchez Riquelme, A. (2021). Perinatología: La rama novel de la teriogenología canina. *Revista de investigaciones veterinarias del Peru*, 32(1), e19490. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i1.19490>

Díaz Herrera, D., 2016. RECONOCIMIENTO Y MANEJO ADECUADO DE NEONATOS CANINOS QUE REQUIEREN ASISTENCIA MÉDICA. [online] UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES – U.D.C.A FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS. Available at: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/3590/Doc%20final%20Monografia.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Accessed 19 May 2022].

Carlos E. Sorribas. (2008). Atlas de neonatología y pediatría en caninos. [sorribas_atlas.pdf](#) (intermedica.com.ar)

A. Prats, C. Dumon, F. García, S. Marti, V. Coll. Neonatología y pediatría canina y felina. *PATOLOGA NEONATAL DEL CACHORRO* (asfec.cat)

Simon Marti Angulo. Enfermedades de los neonatos. 06-ARTICULOS (colvema.org)

Mila, H., Grellet, A., Delebarre, M., Mariani, C., Feugier, A., & Chastant-Maillard, S. (2017). Monitoring of the newborn dog

E. Guerrero, A., Chalco, L., Pérez, J., Da Mota, L. and Nirchio, M., 2021. Meningoencefalocele asociado a mosaicismos cromosómico en un neonato Canis familiaris. [online] SciELO. Available at: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172021000100034#B4 [Accessed 20 May 2022].

Tønnessen, R., Borge, K. S., Nødtvedt, A., & Indrebø, A. (2012). Canine perinatal mortality: a cohort study of 224 breeds. *Theriogenology*, 77(9), 1788–1801. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2011.12.023>

Münnich, A., & Küchenmeister, U. (2014). Causes, diagnosis and therapy of common diseases in neonatal puppies in the first days of life: cornerstones of practical approach. *Zuchthygiene [Reproduction in Domestic Animals]*, 49 Suppl 2, 64–74. <https://doi.org/10.1111/rda.12329>

Guerrero López Ana Elizabeth. (2016, junio). SEPSIS Y MUERTES NEONATALES ASOCIADAS A ESTREPTOCOCO β HEMOLÍTICO EN CANINOS. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53621/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Dumón, c. PATOLOGIA NEONATAL EN CANINOS Y FELINOS En el texto: (**dumon, 2022**) Su Bibliografía: **dumon, c., 2022. PATOLOGIA NEONATAL EN CANINOS Y FELINOS . [en línea] Asfec.cat. Disponible en:**

<<https://asfec.cat/wp-content/uploads/2019/03/neonatal.pdf>> [Consultado el 21 de mayo de 2022].

GUZMÁN, M.

Su Bibliografía: guzman, m., 2022. Esquimniatría: guía sobre cuidados en cachorros, informe de caso” . [en línea] Repositorio.unilasallista.edu.co. Disponible en:

<<http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/3044/1/20152104.pdf>> [Consultado el 21 de mayo de 2022].

Efectividad de la sincronización del estro (celo) a base de prostaglandina (pgf2a) en hembras bovinas

Nicol Dayan Rozo Rodríguez

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

Correo: ndrozor202@cen.edu.co

Resumen

La sincronización de celo es la manipulación del ciclo estral donde las hembras elegidas de un hato expresen el estro, favoreciendo la rentabilidad y disminuyendo el intervalo entre partos para favorecer en su genética, debido a que los bovinos son poliéstricas, el uso de hormonas facilita o es una ayuda para realizar la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), hoy en día la biotecnología ha avanzado demasiado porque ya existen métodos para la transferir embriones, en el mercado se encuentran diferentes protocolos los cuales ayudan a que los ganaderos pueden cumplir sus objetivos en su ganadería se entiende que son costosos y requiere tiempo debido a que estos protocolos son de constante monitoreo, en Colombia el 70% de las ganaderías recurren a la biotecnología y el 30% maneja la monta natural o el multi toro, lo que lo hace poco eficiente debido a que no detectan a tiempo el celo, llegan a tener problemas con sus reproductores y la manipulación del animal les genera estrés, el uso de progesterona se usa para extender la fase lútea lo que genera que hayan más animales en estro en cortos periodos de tiempo, el implemento de GnRH a demostrados altas tasas de preñes lo que es algo favorable para esta industria, cabe resaltar que es importante tener conocimiento de la fisiología bovina para que en el caso dado que se encuentre alguna complicación se puedan proponer métodos alternativos al productor. Siempre asesorando y acompañando a los productores mediante los procesos.

Palabras clave: bovinos, hormonas, celo, biotecnología, inseminación

Abstract

Estrus synchronization is the manipulation of the estrous cycle where the females chosen from a herd express estrus, favoring profitability and decreasing the interval between calving's to favor their genetics, due to the fact that bovines are polyestrian, the use of hormones facilitates or is an aid to perform fixed time artificial insemination (IATF). Nowadays, biotechnology has advanced too much because there are already methods to transfer embryos and in the market there are different protocols which help cattlemen to achieve their objectives in their cattle raising, it is understood that they are expensive and require time because these protocols are of constant monitoring, In Colombia, 70% of the cattle ranches use biotechnology and 30% use natural mating or multi-bulls, which is not very efficient because they do not detect estrus in time, they have problems with their reproducers and the handling of the animal generates stress, the use of progesterone is used to extend the luteal phase which generates more animals in estrus in short periods of time, The use of GnRH has demonstrated high pregnancy rates, which is favorable for this industry. It is important to emphasize that it is important to have knowledge of bovine physiology so that in case of any complication, alternative methods can be proposed to the producer. Always advising and accompanying the producers through the processes.

Key Word: bovines, hormones, estrus, biotechnology, insemination.

INTRODUCCION

El protocolo de sincronización de es utilizado en la industria ganadera, teniendo como objetivo la sincronización de la ovulación para realizar la inseminación a tiempo fijo, y así poder obtener un alto porcentaje de preñez en el hato, para llevar a cabo el proceso de reproducción es necesario conocer el ciclo estral de la vaca, tanto como los factores que lo regulan, hoy en día la biotecnología ha desarrollado métodos por el cual se aumentan la eficiencia reproductiva y ayudan a tener mejoras genéticas, algunas que se pueden encontrar son el semen sexado, la transferencia de embriones, IA, IATF, sincronización del celo u ovulación, ecografías para diagnóstico de preñez, diagnóstico de patologías reproductivas entre otros (Lamb et al., 2009). Para llevar a cabo este proceso se debe tener en cuenta el estado de nutrición del animal, edad y tener presente el protocolo que se manejara, existen diversos métodos de sincronización en los cuales se usan diferentes hormonas reproductivas donde se encuentran la GnRH, FSH, LH, eCG, progesterona, PGF2 α , Estrógenos E2, benzoato estradiol, este protocolo de sincronización ayuda a manipular el ciclo estral mediante la aplicación de hormonas exógenas

en la hembra bovina, lo cual desencadena la ovulación en el momento esperado por ello se hace uso de hormonas sintéticas y naturales (Mapletoft et al., 2019).

La sincronización se desarrolla mediante unos protocolos los cuales buscan controlar la función folicular y luteal sincronizando el estro y así genera que la vaca sea montada o se pueda realizar la IATF en Colombia la sincronización de celo para la IATF se implementó en el 20 % de los sistemas productivos dedicados a las ganaderías (Marizancén Silva et al., 2017) estos protocolos no, solo son una ayuda para el incremento de la ganadería si no también facilita al mejoramiento genético por medio del cruzamiento de bovinos rústicos con razas especializadas optimizando índices productivos y reproductivos (Guáqueta, 2009).

El objetivo del artículo es identificar y comparar los protocolos de sincronización de celo a través de la dominancia folicular y el ciclo estral.

METODOLOGIA

Se desarrolló una estrategia de búsqueda de bases de datos electrónicos como las siguientes Scielo, Science Direct, así como artículos con determinados términos: Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), Ciclo Estral, Hormonas (GnRH, FSH, LH, eCG, progesterona, PGF2 α , Estrógenos E2, benzoato estradiol)

DESARROLLO DEL TEMA

CICLO ESTRAL

Es el tiempo que sucede en dos etapas del estro donde las estructuras ováricas u hormonales general la fase folicular o estrogénica y la fase lútea o progestacional, las cuales son de 17 – 24 días, en el ganado bovino se conocen como los 21 días. La fase folicular inicia con la luteolisis del CL y finaliza con la ovulación, su duración es corta y esta ocurre cuando hay una maduración folicular por lo que el esteroide gonadal dominante es el estradiol (E2). La fase lútea inicia con la ovulación de la formación de CL funcional hasta su luteolisis, cuando la hormona dominante como lo es la progesterona (P4), continúan con el desarrollo de los folículos y no se producen altas concentraciones de E2. Estas fases se pueden dividir en etapas las cuales son: Proestro, Estro que es la fase folicular. Metaestro y diestro en la fase lútea.

Proestro

La hormona foliculoestimulante (FSH) induce al crecimiento del folículo del ovario y este empieza tener dominio de los estrógenos lo que genera que el hembra empiece a tener el comportamiento de celo debido al descenso de la progesterona, esto tiene una duración de 2 – 3 días hay una ausencia del cuerpo lúteo funcional y empiezan a secretar feromonas.

Estro

La producción de estrógenos por el folículo dominante genera la liberación de LH y FSH por la hipófisis la cual estimula la producción de lo E2 que estimulan el hipotálamo que controla la GnRH, es el momento donde podría haber la copula o la inseminación, debido a que ya presenta los signos de celo este tiene una duración de 12 a 18 horas también podemos ver el comportamiento homosexual, se observa secreción vulvar.

Metaestro

Es una serie de sucesos generados por el ovario, lo que provoca la ovulación donde el pico de LH y FSH se presentan en el estro aquí se genera la ruptura del folículo después de unas 30 horas de haber que hubo la monta aquí se produce una hemorragia folicular (Guáqueta, 2009)

Diestro

Las células de la teca y de la granulosa sensibiliza al folículo paralizado y así empieza la formación del cuerpo lúteo (CL) el cual produce progesterona esto ayuda a prepararlo para una posible preñez, el CL madura y aumenta su tamaño, en caso de que no se lleva a cabo una gestación el útero secreta prostaglandina F2 lo cual se ve de 16 20 días el cual induce al retroceso del CL y la progesterona empieza a disminuir y la FSH aumenta y da inicio al siguiente ciclo.

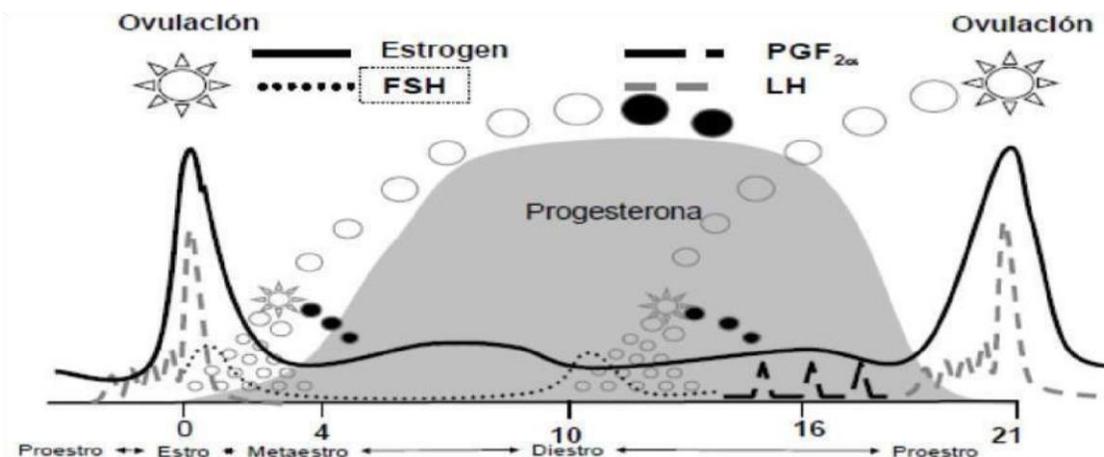


figura 1. Representación del ciclo estral. (Rippe C, 2009)

Hormonas de la reproducción

El hipotálamo es el componente que regula las señales provenientes de las neuronas del tálamo y corticales las cuales indican el estado nutricional del animal y la relación que tiene con el entorno la GnRH es la hormona encargada de iniciar todos los procesos reproductivos (Maldonado Estrada, 2019).

Estrógenos

Son producidas por hembras cíclicas y por las células intersticiales del ovario y de las teca del folículo en crecimiento hay una influencia de la FSH y LH, cuando el animal se encuentra preñado son sintetizados por la unidad del feto y la placenta, su función es el crecimiento canalicular de la glándula mamaria, aumenta la contractibilidad del útero, un aumento en la tasa de migración leucocitaria y el flujo sanguíneo del útero, ayuda a la receptividad sexual, genera síntomas de celos en vacas preñadas, en el de cadenamiento del parto genera relajación en estructuras pélvicas ablandamiento de la sínfisis del pubis, promueve el crecimiento de la glándula endometrial, su función es estimular la secreción de prostaglandina, estimula la síntesis de receptores de oxitocina, estrógenos y progesteronas en la células uterinas.

Progesterona

Su principal fuente es las células luteicas del CL, también puede ser producidas por animales preñados por la placenta. Su función es inhibir la motilidad uterina (mantiene la gestación), favorece la gestación desde el principio contribuye en la administración de nutrientes para la regulación del metabolismo corporal, ayuda con el comportamiento maternal en la hembra, estimula la hipertrofia de la las glándulas endometriales.

Inhibina

Es la hormona que regula la secreción de la FSH, la hembra se ve solo cuando la hembra es cíclica y en el macho se ve constantemente esta hormona se inhibe en la célula de la granulosa de los folículos en crecimiento.

Activina

Es la hormona proteica que estimula la secreción de FSH y estimula la síntesis en la hipófisis.

Folistatina

Proteína que tiene alta afinidad de unión de la activina y la inactiva.

Relaxina

Es la encargada de sintetizar el cuerpo lúteo genera un efecto sinérgico para mantener el útero durante la gestación, induce el ablandamiento del ligamento iterpúbiano y del cérvix lo cual permitirá el agrandamiento del canal de parto y distender el cérvix en el parto, también actúa en la interrupción de la pared del folículo lo cual facilita la ruptura en la ovulación.

Prolactina

Hormona de acción luteotrópica, se encarga de estimular el organismo para que haya síntesis láctea.

Testosterona

Hormona masculina, segregada en el testículo y en menor cantidad en el ovario y en la corteza suprarrenal, tiene efectos morfológicos, metabólicos y psíquicos.

Prostaglandina

Es la hormona que se encuentra normalmente en los tejidos corporales la cual actúa como moderador o mensajero en procesos fisiológicos teniendo una vida muy corta y se inactivan en el pulmón por lo que solo tiene acciones locales, es un fosfolípido componente de las membranas, el ácido araquidónico, la activación de esta se produce por estímulos hormonales, nerviosos químicos o mecánicos. PGF_{2a} es liberada por el útero y produce luteólisis, la función de la PGF_{2a} es actuar a nivel de la gónada del CL funcional luego de la ovulación para producir el estro provocando la regresión de la luteólisis por reducción o bloqueo del flujo sanguíneo al ovario, la PGF_{2a} inhibe la secreción de la progesterona por parte del CL, actuando en el periodo de gestación y el parto, estimulando la perfusión vascular placentaria. Actuando durante el parto en el reblandecimiento del cérvix y en las contracciones uterinas, los niveles de prostaglandina permanecen de 10 – 20 días en el prepucio estimulando la contracción del músculo liso uterino para ayudar la involución, en machos hay niveles de prostaglandina durante la eyaculación y el transporte espermático produciendo el aumento de espermatozoides y la duración de la eyaculación. También se puede usar para fines terapéuticos como los son la sincronización de los celos sincronizando la luteólisis, remoción de fetos momificados, piometras, preñez no deseada, inducción de parto, retención de placenta, en periodos de espera voluntarios en vacas lecheras y transferencia de embriones.

Hormona Liberadora De Gonadotropinas (GnRH)

Es la unión entre el sistema nervioso central y el sistema reproductivo la cual tiene como finalidad secretar hormona luteinizante (LH) y hormona foliculoestimulante (FSH) de los gonadotropos las cuales ayudan con el crecimiento folicular y la maduración del CL.

Hormonas glicoproteínas

Son glicoproteínas producidas en la hipófisis anterior y también producidas en la placenta, las gonadotropinas hipofisarias se comprenden en la hormona FSH, la hormona LH y la gonadotropina crónica para alcanzar la hormona gonadotropina crónica equina eCG esta hormona es liberada y tiene como órgano blanco el sistema reproductor más específico los ovarios.

eCG

Es una hormona producida por las copas endometriales de la yegua preñada (30 a 140 días de gestación), que tiene la capacidad de unirse a los receptores FSH y LH de los folículos y a los receptores LH del cuerpo lúteo. Su función es inducir la ovulación o producir el cuerpo lúteo los folículos durante la gestación, siguen un aumento en los niveles de progesterona (P₄) que esté circulando. Cuando se le da un eCG a una vaca cuando está en estro, produce: condiciones para estimular el desarrollo del folículo y la ovulación incluso en aquellas con mala higiene y/o un posparto muy corto (menor hasta dos meses) (Baruselli et al., 2013) **Dominancia folicular**

Es la que nos ayuda a comprender la dominancia ovárica la cual permitirá el tratamiento folicular para controlar el ciclo estral y sincronizar el tiempo de ovulación en animales, facilitando el uso de la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), esto se produce en las primeras semanas del desarrollo embrionario, al nacimiento de la hembra esta posee folículos los cuales se podrán utilizar durante su vida, para controlar el crecimiento del folículo se debe al control de las diferentes hormonas reproductivas, ya que son las encargadas de producir armónicamente y constante los folículos en ondas, que se verán presentes en el ciclo y en el primer tercio de la gestación, el número de ondas y la identificación de estas facilitan la manipulación de los días del ciclo para así realizar la IATF, existe diferentes números y ondas foliculares entre Bos Taurus y Bos Indicus en las cuales se han observado 6 ondas foliculares en el ciclo estral de las razas cebú., mientras en las bos Taurus presentan 3 ondas foliculares por ciclo, al igual que los números de folículos por onda en Bos Taurus se observan 25,4 folículos por onda y en Bos Indicus 33,4 folículos por onda (Motta Delgado 2011, el crecimiento de los folículos son mediados por las hormonas FSH y LH por parte de la neurohipófisis, que es la encargada de la producción de estrógenos por parte de las células de la granulosa, aquí se manejan 3 procesos:

1. El reclutamiento en el cual hay un conjunto de folículos que se preparan para crecer e iniciar una nueva onda folicular
2. Selección es donde un solo folículo evita la atresia folicular y sigue creciendo hasta alcanzar un tamaño preovulatorio
3. Dominancia es cuando el folículo alcanza su tamaño ovulatorio y se prepara para la posterior ovulación. (Fernandez Tubino 2003).

Sincronización de celo a base de PGF2a

Se basa en la acción luteolítica, ya que se requiere la existencia de un cuerpo lúteo sensible a la acción de PGF2a que se administrara para obtener resultados debido que la acción de la PGF2a simulara el proceso de normal de la luteolisis (Bandai K, Kusaka H 2019), la técnica de la sincronización de celo con análogos de PGF2a se debe emplear rutinariamente en explotaciones lecheras y cárnicas Se basan en la capacidad de las prostaglandinas para provocar la regresión morfológica y funcionalidad del cuerpo lúteo del ciclo; como consecuencia de su acción sólo se puede aplicar en animales cíclicos y durante la fase luteal del ciclo estral.

Doble aplicación de prostaglandina

Los animales en el método tradicional en la utilización de prostaglandina con el objetivo de sincronizar los celos prevén la utilización de dos dosis de la hormona con un intervalo de 12 a 14 días. Donde la primera aplicación sería en rodeos cíclicos normal del efecto luteolítico el cual se da en un 60% de vacas normalmente, con la segunda aplicación de prostaglandina introduce en estro a la totalidad de los animales a partir de las 48 hora de la segunda aplicación y ay a laso 2 – 3 días de detectar el celo se procede a inseminar.

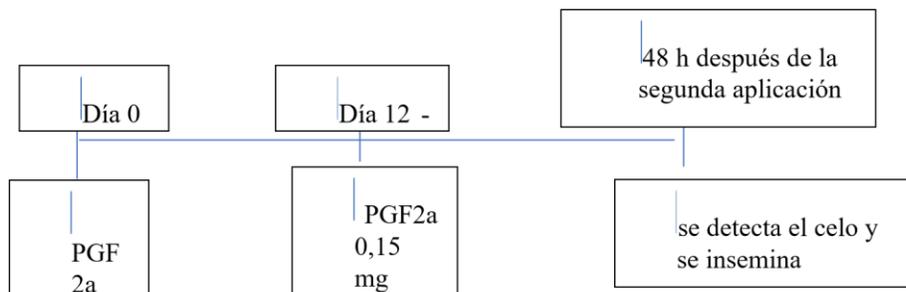


Figura 2. Protocolo basado en doble aplicación de prostaglandinas Adaptado de Becaluba F, 2006

Prostaglandina + Benzoato de estradiol

Se basa en la aplicación de PGF2a el día cero con una dosis de 0,15 mg y 24 horas se administra una dosis de 1 mg de benzoato de estradiol (BE) y se realiza la IATF 24 horas posterior a la aplicación del BE.

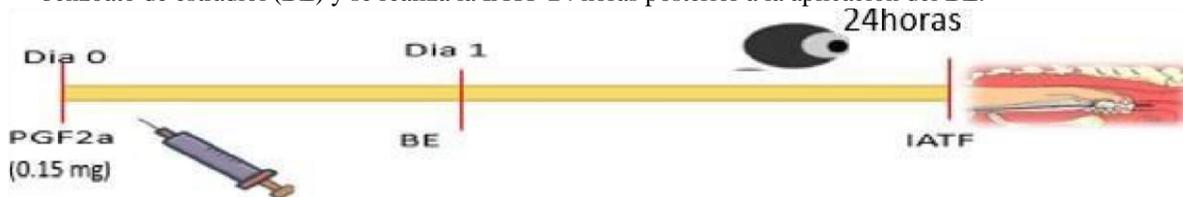


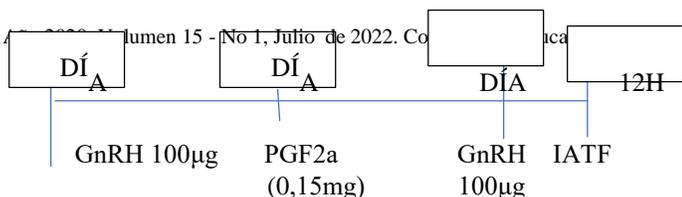
Figura 3. Protocolo basado en el uso Prostaglandina + benzoato de estradiol, adaptado de Bandai K 2019

Sincronización de la ovulación

Estos protocolos implican el uso de dispositivos de liberación de progesterona intravaginal durante 5 – 9 días, la PGF2a en el momento de la extracción del dispositivo y del tratamiento de LH, GnRH o estradiol de 24 -72 horas después

de inducir la ovulación, estos tratamientos hormonales tienen como objetivo lograr los 4 objetivos fisiológicos los cuales son: 1. Sincronizar una onda folicular ovárica 2. Optimizar las condiciones para el desarrollo del folículo ovulatorio 3. Sincronizar la regresión del CL y 4. Sincronizar la ovulación. (Moraes Vasconcelos J, 2018)

Protocolos de sincronización basados en estradiol y progesterona



Se han estudiado algunos protocolos de sincronización donde se han utilizado la administración de un dispositivo de progesterona y estradiol para sincronizar la aparición de una nueva onda folicular ovárico en vacas. Estos protocolos son utilizados para que al momento de sincronizar la onda folicular se lleve posteriormente la ovulación, por lo cual se inicia en el día 0 con la aplicación del dispositivo intravaginal inmerso de progesterona y 2 mg de benzoato de estradiol (BE) por vía intramuscular, el día 7 u 8 se retirara el dispositivo intravaginal y se administra 0,15 mg de PGF2a vía intramuscular la cual asegurara el proceso de luteolisis pasadas las 24 horas es decir el día 9 de haber retirado el dispositivo se procede a la administración de BE a 1 mg el cual genera un pico de LH para así realizar la IATF, alrededor de las 48 – 56 horas de haber retirado el dispositivo, sin embargo en el protocolo tradicional en el día 9 de se administra BE se requiere en confinamiento de las vacas en los corrales para la administración del tratamiento al menos 4 veces para realizar IATF ya que esto es una desventaja para el manejo reproductivo.



Figura 4. Protocolo basado en el uso de estradiol y progesterona adaptado de Baruselli PS,2012

Protocolo implementando gonadotropina coriónica equina (eCG)

Esta surge como una alternativa para ayudar a mejorar el desarrollo folicular y aumentar las concentraciones de estradiol, el tratamiento se inicia un día 0 con la aplicación de un dispositivo intravaginal inmerso de P4 0, 5 a 1 mg y una dosis de 2 mg de BE, el día 6 se debe aplicar una dosis de eCG de 400 UI (unidades internacionales), a las 48 horas que en días sería el día 8 se retira el dispositivo intravaginal y se aplica una dosis de PGF2a a las 24 horas se aplica 1 mg de BE y a las 54 horas de haber retirado el dispositivo se realiza la IATF la cual sería el día 11.

Protocolo de sincronización ovsynch



Sincroniza el desarrollo folicular, la regresión lútea y la ovulación debido a que se haría la IATF sin necesidad de detectar el celo (Casanova Arias D, 2014), se realiza con la primera aplicación el día 0 de GnRH a una dosis de 100µg, después se administra una dosis de 0,15 mg de PGF2a vía intramuscular el día 7 para la regresión del CL, al día 9 se realiza la segunda aplicación de una dosis de 100µg GnRH, generando una nueva liberación de LH y la ovulación del folículo dominante aproximadamente media hora después, de ahí es cuando realizamos la IATF de 16 a 20 horas antes de la ovulación. Este tiene un 57% de posibilidades de preñez.

REGRESION DEL CL LIBERACION DE HORMONA LH

Figura 6. Protocolo Ovsynch, adaptado de Pursley j, 1995

Protocolo Co- Synch

Se inicia el día 0 con la aplicación de la hormona GnRH (100 µg), a los 7 días se administra una dosis de 0,15 mg de PGF2a y pasadas las 48 horas se administra la segunda dosis a 100 µg de GnRH para realizar la IATF al momento de administrar GnRH esta produce un pico de LH generando la ovulación, al momento de realizar este protocolo se han evidenciado que el 49% de las vacas quedan preñadas.

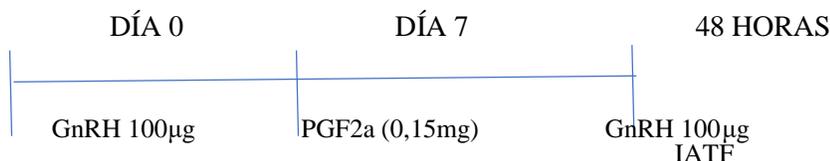
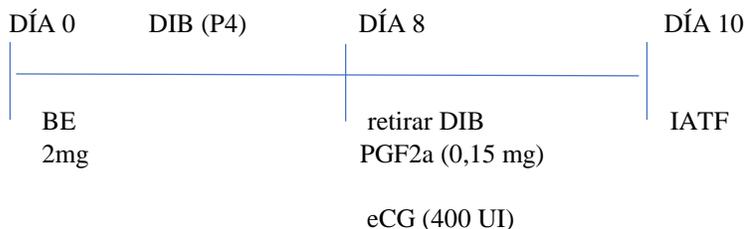


Figura 7. Protocolo Co- Synch, adaptado de Obando Suarez D, 2020

protocolo Co- Synch 8 + E2 + eCG

Este protocolo inicia con la administración de 2 mg de BE vía intramuscular se procede a emplear el dispositivo intravaginal durante 8 días, después de haber cumplido los 8 días se retira el dispositivo y se aplica una dosis de 0,15 mg de PGF2a, ECG a una dosis de 400 UI y un 1 ml de benzoato estradiol, produce la ovulación, pasadas las 46 o 56 horas de haber retirado el dispositivo se procede a realizar la inseminación a tiempo fijo (IATF).



BE (1mg)

eCG (400 UI)

Figura 8. Protocolo Co- Synch 8 + E2 + eCG, adaptado de Obando Suarez D, 2020

Doble ovsynch

Este protocolo se inicia con el presincronización de PGF2a y la GnRH, implican 2 protocolos de ovsynch seguidos, el tercer protocolo que ingresa es administrando GnRH 7 días después del segundo protocolo de ovsynch. El día 0 se administra GnRH a una dosis de 100µg, el día 7 se administra una dosis de 0, 15 mg de PGF2a, al tercer día se aplica otra vez una dosis de 100µg de GnRH, volvemos a contar 7 día y se vuelve administrar una dosis de GnRH (100µg), pasados los 3 días volvemos aplicar una dosis de 0, 15 mg de PGF2a, se vuelve a contar 3 días y se suministra una dosis de 100µg GnRH y después a las 16 o 20 horas de haberse aplicado la hormona se procede a realizar la inseminación a tiempo fijo.

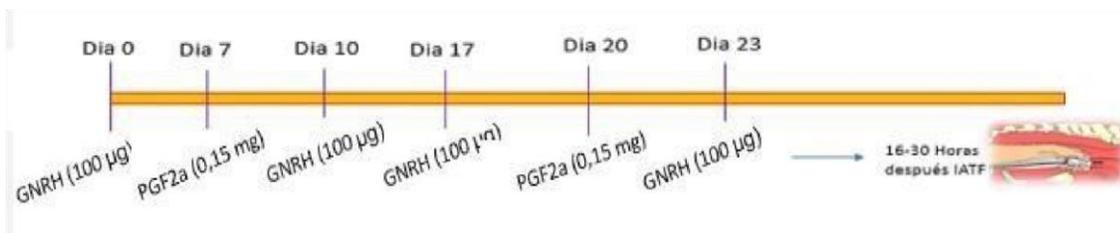


Figura 9. Protocolo (doble Ovsynch), adaptado de Giordano JO, 2013

DISCUSIÓN

Según los estudios realizados los protocolos de sincronización no son 100% efectivos en todas las producciones se puede evidenciar que en un hato de 100 vacas el 80% de ellas aceptaran de la mejor manera el tratamiento hormonal, y según lo que se ha podido identificar el Protocolo de sincronización ovsynch tiene un gran porcentaje de preñez (57%) y el Protocolo Co-Synch tiene un porcentaje de preñez del (49%) esto se debe al manejo que se genere y el tiempo de duración del protocolo, aun se están realizando estudios para poder mejorar los protocolos y así se pueda llegar al 100% , en términos económicos los protocolo de sincronización con menos hormonas son un poco más económicos y su tiempo de manejo es corto

El crecimiento folicular es una ayuda para el incremento de FSH en vacas con un buen estado nutricional, estos protocolos son esenciales en el desarrollo y transformación del folículo dominante para ayudar con el pico de LH y así generar la ovulación y esto se debe a la ayuda de la liberación de gonadotropina (GnRH) que se secreta desde el hipotálamo, sin embargo, los estudios realizados comparan los tratamientos a base de gonadotropina crónica equina (eCG) y la GnRH en vacas con que se encuentran en anestro, al momento de implementar la eCG en los tratamiento se han observado mayor crecimiento folicular ovárico y la ovulación, después de la extracción del implante al implementar la GnRH en el tratamiento mejora la sincronía de la ovulación.

Realizando una comparación de los tratamiento o protocolos de sincronización podemos evidenciar que en algunos casos del 100% de las vacas el 90% aceptan bien el protocolo implantado, se puede evidenciar que algunos tratamientos son más largos que los otros y que son de un constante monitoreo, hablando del valor económico es un poco elevado unos mas que otros debido a la mano de obra, el equipo y el personal, que se encuentra a cargo. Deben tener en constante monitoreo al animal, también se puede ver un poco de perdidas productivas debido que algunos de estos protocolos necesitan someter al animal o de mantener a el animal en confinamiento para que este se lleve de la mejor manera .Por ello para poder obtener los mejores resultados se debe tener una excelente eficiencia en el momento de elegir el protocolo de sincronización debido a que estos tienen 3 (Mano de obra, instalaciones y tiempo) factores los cuales son indispensables para llevar acabo un buen protocolo de sincronización lo cual ayudara al crecimiento de las producciones.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que los protocolos con mayor efectividad son aquellos que se manejan el dispositivo intravaginal a base de progesterona, PGF2a y BE ya que ha alcanzado el 50% de porcentaje de preñez en el primer servicio. En comparación a las demás hormonas ya que según estudios estas han llegado a un 5% menos de tasas de preñez. También se debe tener en cuenta los factores propios del animal para que el éxito o fracaso del proceso.

No existen un protocolo ideal o que sea efectivo 100% pero esto dependerá del sistema de producción y la asesoría que se le realiza. La sincronización de celo son herramientas que ayudan a los ganaderos a manejar el ciclo estral de su hato favoreciendo las ganancias de peso y disminuyendo los días abierto en producciones cárnicas o lecheras, según los estudios realizados a las diferentes hormonas bovinas que se encuentran en cada etapa del ciclo estral las cuales se han podido desarrollar y demostrar diferentes alternativas para la implementación de hormonas sintetizadas que crean nuevos protocolos de sincronización hormonal.

La implementación de los protocolos ha ayudado a minimizar la detección de celo a su vez al implementar este tratamiento con hormonas como la progesterona, eCG, PGF2a, GnRH ayudan a la implementación de la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), en los últimos años estos protocolos han sido muy usados en grandes producciones debido a que es una ayuda para mejorar en la reproducción.

Las modificaciones de estos protocolos favorecen al momento de minimizar los periodos de manipulación del animal, lo cual les generara un menor estrés lo que genera que lleve un buen ciclo menstrual y que los porcentajes de preñez son un poco alto

BIBLIOGRAFIA

Ayres H, Ferreira RM, Marques MO, Reis EL, Silva RCP (2010). Equine chorionic gonadotropin and gonadotropin-releasing hormone enhance fertility in a norgestomet-based, timed artificial insemination protocol in suckled Nelore (*Bos indicus*) cows. *Theriogenology* [Internet]. 73(5):651–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.11.004>

Bandai K, Kusaka H, Miura H, Kikuchi M (2020). *Theriogenology* A simple and practical short-term timed artificial insemination protocol using estradiol benzoate with prostaglandin F₂ α in lactating dairy cows. *Theriogenology* [Internet] 141:197–201. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2019.09.024>

Baruselli PS, Sales JNS, Sala R V, Vieira LM, Filho MFS (2012); History, evolution and perspectives of timed artificial insemination programs in Brazil. *Anim Reprod.* 9(3):139–52.

Bello NM, Steibel JP, Pursley JR (2006). Optimizing Ovulation to First GnRH Improved Outcomes to Each Hormonal Injection of Ovsynch in Lactating Dairy Cows. *J Dairy Sci* [Internet] ;89(9):3413–24. Available from: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72378-5](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72378-5)

Bó GA, Javier J, Mata D, Baruselli PS (2016). *Theriogenology* Alternative programs for synchronizing and resynchronizing ovulation in beef cattle. *Theriogenology* [Internet];86(1):388–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology..04.053>

Borchardt S, Haimerl P, Heuwieser W (2016). Effect of insemination after estrous detection on pregnancy per artificial insemination and pregnancy loss in a Presynch-Ovsynch protocol: A meta-analysis. *J Dairy Sci* [Internet] ;99(3):2248–56. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10358>

Bridges GA, Mussard ML, Helser LA, Day ML (2014). *Theriogenology* Comparison of follicular dynamics and hormone concentrations between the 7-day and 5-day CO-Synch þ CIDR program in primiparous beef cows. *Theriogenology* [Internet] 81(4):632–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2013.11.020> Carvajal AM, Martinez ME (2020). El ciclo estral en la hembra bovina y su importancia productiva.

Carvalho PD, Guenther JN, Fuenzalida MJ Amundson MC, Wiltbank MC, Fricke PM (2014). Presynchronization using a modified Ovsynch protocol or a single gonadotropin-releasing hormone injection 7 d before an Ovsynch-56 protocol for submission of lactating dairy cows to first timed artificial insemination. *J Dairy Sci* [Internet]. 97(10):6305–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8222>

Corpron MR, Zoca SM, Reynolds M, Carnahan K, Hall JB. (2019). Evaluating the effects of a high- concentration dose of prostaglandin F₂ α in a 5-d CO-Synch + controlled internal drug release protocol on fertility in beef cows 1;1754–7.

Crepaldi GA, Ventas JN, Giroto RW, Carvalho JG, Baruselli PS. E ff (2019). et of induction of ovulation with estradiol benzoate at P4 device removal on ovulation rate and fertility in *Bos indicus* cows submitted to a TAI protocol. *Anim Reprod Sci* [Internet]. ;209(March):106141. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2019.106141>

De la Mata jose javier. (2016). PROLONGACIÓN DEL PROESTRO Y REDUCCION DEL PERIODO DE INSERCIÓN DEL DISPOSITIVO CON PROGESTERONA EN VAQUILLONAS PARA CARNE INSEMINADAS A TIEMPO FIJO.

Fricke PM, Giordano JO, Valenza A, Jr GL, Amundson MC, Carvalho PD (2014). Reproductive performance of lactating dairy cows managed for first service using timed artificial insemination with or without detection of estrus using an activity monitoring system. *J Dairy Sci* [Internet] ;97(5):2771–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7366>

Garzón Gelvez jahir Vicente. (2016). EFECTO DEL NÚMERO DE APLICACIONES DE PROSTAGLANDINA SOBRE LA REGRESIÓN DE CUERPOS LÚTEOS, EL RETORNO AL CELO Y LA OVULACIÓN, EN DONANTES DE EMBRIONES BOVINOS.

Geary T, Whittier J, Haldford D, Macneil MD: (2001). Calf removal improves conception rates to the Ovsynch and COSynch protocols The online version of this article, along with updated information and services, is located on the World Wide Web at ;(February).

Geary TW, Salverson RR, Whittier JC (2001). Synchronization of ovulation using GnRH or hCG with the CO-Synch protocol in suckled beef cows. *J Anim .*79(10):2536–41

Giordano JO, Wiltbank MC, Fricke PM, Bas S, Pawlisch R, Guenther JN (2013), et al. Theriogenology Effect of increasing GnRH and PGF 2 a dose during Double-Ovsynch on ovulatory response, luteal regression, and fertility of lactating dairy cows. Theriogenology [Internet]. 80(7):773–83. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2013.07.003>

Giordano JO, Wiltbank MC, Guenther JN, Pawlisch R, Bas S, Cunha AP (2012), et al. Increased fertility in lactating dairy cows resynchronized with Double-Ovsynch compared with Ovsynch initiated 32 d after timed artificial insemination. J Dairy Sci [Internet]. 95(2):639–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2011-4418>

Gordillo Aguilar J, Perales Hurtado JC (2017). Comparación de la eficiencia de dos Protocolos DeInseminación Artificial A Término Fijo IATF Aplicado Como Parte Del Mejoramiento Reproductivo De La Finca Las Palmeras Vereda Araguañey Del Municipio De Tame, Departamento De Arauca.

Henao Restrepo G (2010). Algunos Factores Relacionados con la Dinámica Folicular ;63(2):5577–86

I., Barbosa, J., Sacco, G. & Cavestany, D. (2012). Efecto del tamaño del rodeo sobre la eficacia de un programa de sincronización de celos en base a prostaglandinas e inseminación artificial a celo detectado en vaquillonas Holando.

Veterinaria (Montevideo)

G. R. and Fish, D. (2005). Uso de hormonas para incrementar las tasas de gestación. En: Día Internacional del Ganadero Lechero. Memorias. Delicias, Chihuahua. México.

Madero, J. (2000). Respuesta de cinco razas cebuínas a la sincronización de celos con progestágenos y gonadotropina sérica de yegua preñada. Tesis Ingeniero Agrónomo. Honduras, Zamoran

Maldonado Estrada J. 2019 (November). Universidad de antioquia;

Moraes Vasconcelos J, Colombo Pereira MH, Wiltbank MC, Guida TG, Lopes Jr FR, Sanchez Jr CP (2018), et al. Evolution of fixed-time AI in dairy cattle in Brazil. ;(Irrs).

Motta Delgado pablo andres, Ramos Cuéllar N, Sanches G (2011). Dinámica folicular en la vida reproductiva de la hembra bovina Follicular dynamics in the reproductive life of female livestock. 5(2):88–99.

Obando Suarez D. (2020) Bases farmacológicas y actualización de la sincronización del celo bovino Pharmacological bases and current aspects of bovine heat synchronization.

Oosthuizen N, Canal LB, Fontes PLP, Sanford CD, DiLorenzo N, Dahlen CR (2018), et al. Prostaglandin F2 α 7 d prior to initiation of the 7-d CO-synch + CIDR protocol failed to enhance estrus response and pregnancy rates in beef heifers. J Anim Sci. 96(4):1466– 73.p. 1-20

Poock SE, Lamberson WR, Lucy MC (2015). Theriogenology Effect of different gonadorelin (GnRH) products used for the first or resynchronized timed artificial insemination on pregnancy rates in postpartum dairy cows. Theriogenology [Internet].;84(4):504–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology..04.002>

Pursley jr, Mee Mo, Wildbank Mc (1995). Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 α and GnRH. 95):915–23.

Souza AH, Ayres H, Ferreira RM, Wiltbank MC (2008). A new presynchronization system (Double-Ovsynch) increases fertility at first postpartum timed AI in lactating dairy cows. 70:208–15.

Stevenson JS, Pulley SL. (2016) Feedback effects of estradiol and progesterone on ovulation and fertility of dairy cows after gonadotropin-releasing hormone-induced release of luteinizing hormone. J Dairy Sci [Internet]. 99(4):3003–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10091>

Ventas JN, Carvalho JB, Crepaldi GA, Cipriano RS, Jocomini JO, Maio JR, (2012) et al. Effects of two estradiol esters (benzoate and cypionate) on the induction of synchronized ovulations in Bos indicus cows submitted to a timed artificial insemination protocol. THE [Internet].; 78(3):510–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2012.02.031>