

TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

¿Cuáles son las principales causas de muerte de cachorros caninos en el periodo neonatal?

What are the main causes of death of canine puppies in the neonatal period?

Corporación Universitaria Remington.
Facultad de Medicina Veterinaria.
Programa de Medicina Veterinaria.

Autora: María Isabel Sierra Martínez.
Tutor: Santiago Duque Arias.
Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.
2025.

Dedicatoria

A mi familia, amigos y docentes: Agradezco inmensamente por su apoyo, por alentarme y por creer en mí durante este proceso de crecimiento y aprendizaje.

Agradecimientos

Agradezco inmensamente a mi tutor Santiago Duque Arias, por su paciencia, su don de enseñar y por guiarme durante la realización de mi trabajo de grado. Su guía dejó una huella significativa en mi formación profesional.

Tabla de Contenidos

Resumen	5
Palabras Clave	5
Pregunta Orientadora de la Búsqueda	6
Metodología de la búsqueda de la información	12
Sustentación teórica de la pregunta	17
Discusión	30
Conclusiones	52
Referencias	53
Anexos	56

Resumen

La mortalidad neonatal en caninos sigue siendo un desafío significativo para los médicos veterinarios y los criadores, a pesar de los avances en la medicina veterinaria. La pérdida de cachorros en las primeras semanas de vida es un problema persistente que requiere atención inmediata. Este estudio se enfoca en identificar las principales causas de mortalidad perinatal en cachorros, con énfasis en las causas maternas y neonatales como distocia, malformaciones, nutrición, cuidados posnatales, entre otros.

Palabras clave

Perro, Neonatología, Animal Recién Nacido, Cuidados Neonatales, Patología.

Definiciones

- **Calostro:** El calostro es la primera secreción láctea de las glándulas mamarias de la madre después del parto (Menares Arriagada, 2011). En la especie canina, sólo entre el 5 y el 10% de los anticuerpos pueden atravesar la placenta, por lo que los recién nacidos son completamente inmunodeficientes. El momento y la cantidad de ingesta de calostro inmediatamente después del nacimiento son importantes para su supervivencia y salud futura (Uchańska et al., 2022).
- **Plan Sanitario:** Son aquellas acciones para prevenir y controlar agentes infecciosos que pueden afectar la salud de los animales, son acciones como la vacunación y desparasitación (Dragonetti & Stornelli, 2013).
- **Inmunidad pasiva:** Es la transferencia de anticuerpos (inmunoglobulinas G) de la madre al neonato por medio del calostro. Estos anticuerpos protegerán al cachorro de agentes virales y bacterianos (Menares Arriagada, 2011).
- **Hipoxia:** Es una condición fisiológica caracterizada por una disminución del oxígeno disponible en los tejidos de un organismo. En los animales, la hipoxia puede ocurrir a nivel celular, tisular o sistémico, y puede ser causada por factores como la disminución de la concentración de oxígeno en el ambiente, problemas en la circulación sanguínea, o disfunciones en los mecanismos de transporte de oxígeno, como la hemoglobina (González, Xie & Jiang, 2018).
- **Hipotermia:** La hipotermia en perros es una condición en la que la temperatura corporal desciende por debajo de los valores normales $> 38-39^{\circ}\text{C}$, lo

que puede afectar negativamente a los sistemas fisiológicos del animal (Kabatchnick, 2016)

- **Hipoglicemia:** En caninos es una condición en la que los niveles de glucosa en sangre caen por debajo de lo normal (generalmente, menos de 70 mg/dL en perros), lo que puede afectar gravemente su salud, ya que la glucosa es la principal fuente de energía para el cerebro y otros órganos vitales, puede ser causada por una variedad de factores como, enfermedades endocrinas, insulinoma, enfermedades hepáticas, ayuno prolongado, entre otros (Gordon, 1967)

Pregunta orientadora de la búsqueda

La mortalidad neonatal en caninos sigue siendo un desafío significativo para los médicos veterinarios y los criadores, a pesar de los avances en la medicina veterinaria. La pérdida de cachorros en las primeras semanas de vida es un problema persistente que requiere atención inmediata. Este estudio se enfoca en identificar las principales causas de mortalidad perinatal en cachorros, con especial énfasis en los factores relacionados con el cuidado de la madre y los cuidados postnatales, incluyendo distocias, patologías maternas durante la gestación, entre otros.

Neonatología en caninos

Según Moya & Dantas (2023), la neonatología veterinaria es la ciencia encargada de los recién nacidos, siendo esta una rama de la schimniatría que se refiere al cuidado del animal recién nacido, su fisiología diferenciada y las enfermedades que se puedan presentar en esta etapa de vida.

El periodo neonatal en la especie canina se define como el intervalo entre el nacimiento y los 21 días de vida, caracterizándose por ser una etapa crítica con alto riesgo de mortalidad (Riquelme, 2021). La supervivencia de los neonatos en este periodo dependerá de su capacidad para adaptarse a la vida extrauterina; afrontando cambios como el inicio de la actividad pulmonar, en términos de intercambio gaseoso. Cuando el sistema cardiorrespiratorio ya es capaz de cambiar la fuente de provisión de oxígeno, el neonato enfrentará nuevos retos inmunológicos y nutricionales (Riquelme, 2021).

El médico veterinario debe comprender las particularidades del paciente neonato como, su fisiología y adaptaciones físicas, debido a que estos en un canino adulto tienden a ser diferentes, lo que llevará al médico veterinario a tener un manejo neonatal adecuado (Moya & Dantas, 2023).

Otro factor importante en el periodo neonatal es el cuidado de la madre durante la gestación ya que para tener neonatos sanos la madre canina debe estar en condiciones óptimas, como, una dieta adecuada para la madre durante la gestación y la lactancia para el desarrollo normal del feto, el desarrollo mamario, la producción de calostro y de leche (Cheryl Lopate, 2009). También, es importante el entorno en el que se encuentre la madre, ya que esta debe estar en un lugar tranquilo, que no le genere estrés. Además, la madre debe contar con un plan sanitario completo (Cheryl Lopate, 2009).

Mortalidad Neonatal y Problemas Perinatales en Caninos: Factores Determinantes y el Rol del Médico Veterinario

El periodo neonatal es un desafío crítico tanto para médicos veterinarios como para criadores, pues está asociado a altas tasas de mortalidad. Las estadísticas globales indican que la mortalidad neonatal en cachorros caninos oscila entre el 5,7 - 35 % (Pereira et al., 2022). Este periodo es particularmente crítico debido a los riesgos de muerte temprana, ya que alrededor del 10 % de los cachorros nacidos vivos fallecen entre el nacimiento y los 21 días de edad (Pereira et al., 2022). La viabilidad de los neonatos depende de su capacidad para adaptarse a la vida extrauterina, un proceso que involucra significativos cambios

fisiológicos en diversos sistemas. Entre estos, el cardiorrespiratorio destaca, ya que la oxigenación que antes era placentaria pasa a depender de la respiración aérea del neonato (Pereira et al., 2022).

Desde el punto de vista nutricional, el cachorro pierde el suministro de nutrientes placentarios, lo que obliga a la búsqueda de la glándula mamaria para la succión y la digestión de la leche (Chastant & Mila, 2019). La inmunidad también juega un papel crucial, pues la placenta canina no permite el paso de macromoléculas como las inmunoglobulinas G, lo que deja a los cachorros vulnerables a infecciones. Por ello, el consumo de calostro en las primeras horas postparto es fundamental para asegurar una correcta transferencia de inmunidad pasiva (Chastant & Mila, 2019)

Las principales causas de mortalidad neonatal en cachorros incluyen hipoxia, hipotermia, hipoglicemia y deshidratación, que son comunes al momento del nacimiento. En algunos casos, el diagnóstico de estas patologías es complicado debido a la poca especificidad de los signos clínicos, y porque a menudo se presentan en conjunto con procesos infecciosos (Münnich & Küchenmeister, 2014). Además, las causas maternas relacionadas con la gestación, como la conformación anatómica, la raza, la endogamia, la nutrición, la toxemia, diabetes mellitus, hipotiroidismo, el microbiota intestinal materna y la supervisión de la gestación, también influyen en la mortalidad neonatal (Uchańska et al., 2022). La salud y bienestar de la madre son fundamentales para la viabilidad de los neonatos, por lo que es crucial garantizar un embarazo saludable para evitar complicaciones.

Un factor significativo en la mortalidad neonatal es la falta de conocimiento de los criadores sobre el manejo adecuado de la madre y los cachorros. Errores en el manejo del parto, la falta de atención neonatal y la negligencia son factores que incrementan el riesgo de muerte neonatal (Pereira et al., 2022). Los criadores deben proporcionar un cuidado adecuado a la madre y los cachorros, con la asistencia de un médico veterinario capacitado en neonatología para brindar una atención adecuada a los recién nacidos (Pereira et al., 2022).

Otro aspecto relevante es el tipo de parto, ya que este influye directamente en la mortalidad neonatal. Según (Kredatusova et al. 2011), los cachorros nacidos por cesárea o con distocia tienen menor viabilidad que aquellos nacidos por parto natural. Las complicaciones fisiológicas como la hipoxia son comunes en partos complicados, lo que incrementa el riesgo de enfermedades y muerte temprana en los neonatos (Figura 1).

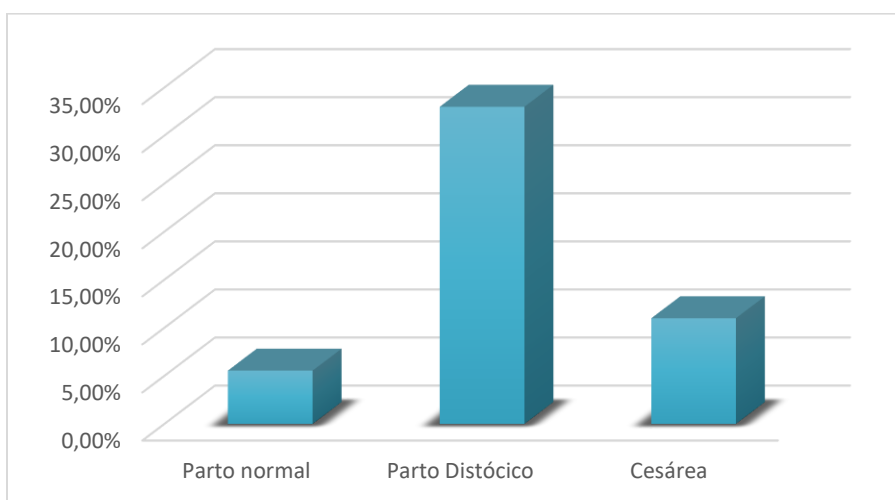


Figura 1. Mortalidad neonatal según el tipo de parto de la madre canina

El periodo perinatal, que abarca desde antes del nacimiento hasta las primeras semanas de vida, tiene un impacto crítico en la viabilidad de los cachorros. La mortalidad perinatal, que incluye tanto los cachorros nacidos muertos como los que fallecen en la primera semana y alcanza hasta un 30 % de las muertes neonatales (Bolis et al., 2017).

Lo anterior, nos permite establecer el objetivo de esta revisión bibliográfica: Establecer las diferentes causas y factores que afectan la supervivencia cachorros en el periodo neonatal. En busca de responder a la siguiente pregunta orientadora: ¿Cuáles son las principales causas de muerte de cachorros caninos en el periodo neonatal?

Metodología de la búsqueda de la información

Acercamiento inicial al tema

Para el desarrollo de la pregunta de investigación se realizó una encuesta mediante la plataforma Google Forms a integrantes de la institución Uniremington, amigos, familiares, entre otros. Las preguntas realizadas fueron:

1. Nivel académico
2. ¿Pertenece al área de la salud?
3. Edad
4. ¿Qué le interesaría saber sobre los perros cachorros?
5. ¿Cuáles de los siguientes ITEMS creería que son un indicativo de salud en cachorros?
 - Peso al nacer
 - Ganancia de peso
 - Duermen la mayoría de tiempo
 - Duermen poco
 - Casi no lloran
 - Buen estado del ombligo
 - Son aislados de la camada
 - No buscan a la madre para alimentarse
 - Buscan mucho a la madre
6. ¿Consideras que es importante que los tutores/propietarios tengan conocimiento sobre las enfermedades congénitas comunes en perros según la raza?

El objetivo de la encuesta también fue identificar las falencias con respecto a los conocimientos que tenía la gente frente al tema de cuidados de la madre y cuidados neonatales en cachorros caninos.

También se le realizó una encuesta al Médico Veterinario Julio César Álvarez Garro, especialista en clínica médica de pequeñas especies de la Universidad de Buenos Aires y Práctica privada de neonatología y obstetricia.

Criterios de elegibilidad

Para esta revisión se tuvieron en cuenta artículos publicados desde el 2014 hasta el 2024 y que abordaran el tema de perineonatología canina, y que estuvieran escritos en español, inglés o portugués.

Fuentes de búsqueda de información

En esta revisión se utilizaron diversas fuentes de información. Se realizó una búsqueda integra en fuentes confiables y bases de datos como: Pubmed, Google Académico, Scielo. Adicionalmente se utilizó la herramienta de inteligencia artificial Elicit.

Para el manejo de estas bases de datos se apoyó de los recursos de información digital y electrónica proporcionada por la Biblioteca Gustavo Vásquez Betancourt de la Corporación Universitaria Remington, además de los artículos dispuestos como Open Access desde las mismas bases de datos. Finalmente, se consultaron bibliotecas especializadas en medicina veterinaria para garantizar la exhaustividad y calidad de la información recopilada.

Procedimiento de la búsqueda

Para la búsqueda de los artículos afines con el tema de estudio, se desarrolló una matriz de búsqueda. La matriz implementada para encontrar artículos fue en inglés.

Se emplearon los siguientes términos para demarcar la exploración de los artículos: “perineonatology”, “canine”, “dog”, “neonatology”, “perinatal”, “care”, “dystocia”, “*Canis familiaris*”, “dead”, “puppy”.

Seguido de esto los términos similares fueron agrupados entre paréntesis para luego ser conectados mediante el uso del operador lógico “OR” entre cada termino. También se empleó el operador lógico “AND” para unir los grupos de palabras que representaban conceptos distintos (Ver Figura 1).

(perineonatology OR neonatology OR perinatal) AND (canine OR dog OR canis familiaris OR puppy) AND (care) AND (dystocia OR dead)

Figura 1. Matriz de búsqueda en idioma inglés.

La plataforma de inteligencia artificial Elicit se utilizó para el desarrollo de la búsqueda especializada con temas afines a la investigación. Se formularon dos preguntas con relación a la revisión del Scoping Review, las preguntas fueron “What are the perinatal care in canines? What is canine neonatology?”

En la pregunta uno se obtuvieron diversos resultados de artículos en el idioma inglés y uno en español, y se cargó el listado de los artículos 3 veces debido a que ya en la cuarta

vez aparecían artículos con relación a medicina humana o que no tenían relación con el tema de interés.

En la segunda pregunta algunos de los artículos que se obtuvieron eran los mismos de la primera pregunta, sin embargo, la plataforma arrojó otros artículos de interés en el idioma inglés y en esta se cargó la lista 4 veces.

Proceso de selección de los estudios

Los artículos fueron sometidos a un filtro en cinco etapas: (1) se realizó una selección por año de publicación, (2) se filtraron los resultados repetidos, (3) se evaluaron los títulos, (4) se revisaron los resúmenes y (5) se verificó la disponibilidad del texto completo. Durante cada fase, se cercioró que los artículos publicados entre 2014 y 2024, contuvieran información importante sobre la perineonatalogía canina y fueran incluidos en esta revisión. Los artículos que no cumplieron con los criterios anteriores fueron descartados.

Evaluación de los datos

En medio de la selección de los estudios incluidos en esta revisión bibliográfica, se han considerado varios aspectos de gran importancia, tales como, los nombres de los autores, el título y categoría de la revista en la cual se han publicado estos estudios. Sin embargo, el enfoque principal para esta selección fue aquellos estudios que tuvieran más relación con la perineonatalogía canina.

Se procedió a realizar una minuciosa recopilación sobre los cuidados perineonatales en caninos y principales causas de muerte en los neonatos.

La información fue organizada de manera sistemática en una hoja de cálculo utilizando el software Microsoft Excel (versión 2408), también se usó estadística descriptiva con Microsoft Word y la plataforma Canva para facilitar el análisis y presentación de la información.

Divulgación científica y apropiación de los conocimientos

Para la difusión de la información se implementarán tres estrategias que son: la elaboración de folletos con información clara y precisa para los tutores/propietarios que tengan animales de compañía con un fin reproductivo. También, por medio de las jornadas de bienestar y salud en pequeñas especies que realiza el Semillero de Caninos y Felinos se podrá sensibilizar a las personas que asistan a esta.

Sustentación teórica de la pregunta

Acercamiento inicial al tema

Se obtuvo 117 respuestas. Los resultados obtenidos con la encuesta realizada a las personas son:

1. En la gráfica observamos que el nivel académico de la mayoría de las personas que respondieron la encuesta eran universitarios de pregrado (Figura 2).

1. Nivel Académico
116 respuestas

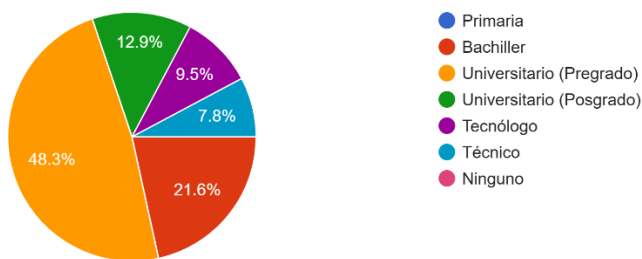


Figura 2. Respuestas acerca del nivel académico

2. La mayoría de los encuestados pertenecían al área de salud (Figura 3).

2. ¿Pertenece al área de la salud?
117 respuestas

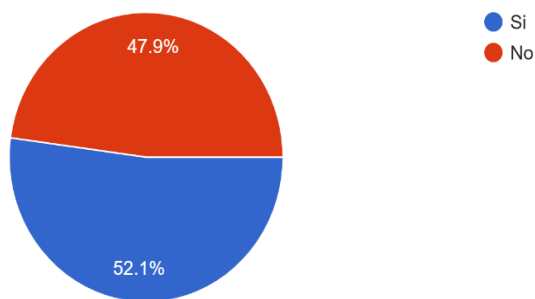


Figura 3. Respuestas acerca de si pertenecen al área de la salud.

3. El rango mayor de edad de las personas encuestadas fue de 15 a 45 años y en una menor proporción de 55 a 65 años (Figura 4).

3. Edad

117 respuestas

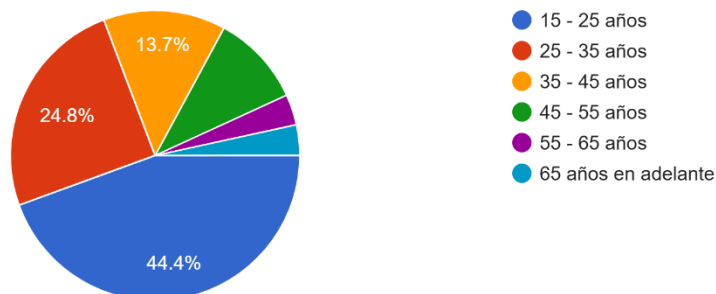


Figura 4. Respuestas con respecto a la edad.

4. Los temas en los que la mayoría de gente tiene interés acerca del cuidado de los perros cachorros son: Plan sanitario, Nutrición, Socialización y cuidados de la madre canina (Figura 5).

4. ¿Qué le interesaría saber sobre el cuidado de los perros cachorros? (Elegir 3 opciones)

116 respuestas

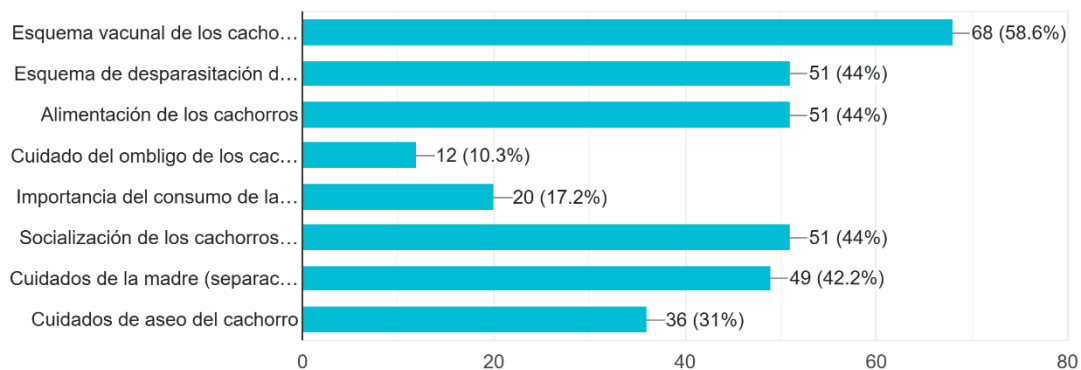


Figura 5. Respuestas obtenidas el interés de las personas sobre el cuidado de los cachorros caninos.

5. Las características que la gente cree que son indicativas para evaluar la salud de los cachorros caninos son: Ganancia de peso, peso al nacer, buen estado del ombligo, buscan mucho a la madre, no buscan a la madre para alimentarse, duermen la mayoría

del tiempo y son aislados de la camada (Figura 6)

5. Para usted cuales de los siguientes ITEMS creería que son indicativos de SALUD en los perros cachorros:

117 respuestas

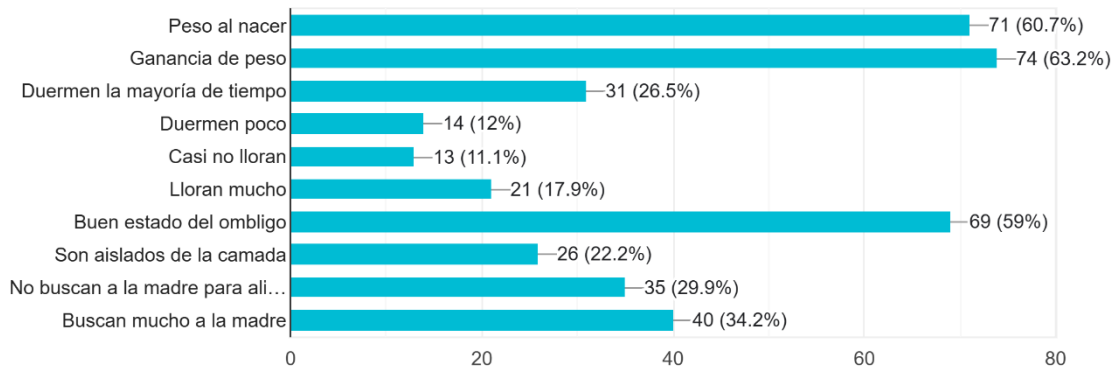


Figura 6. Respuestas sobre los ITEMS que las personas consideran que son indicativos de salud en cachorros caninos.

6. Para las personas es importante que los tutores tengan conocimiento sobre las enfermedades congénitas comunes en caninos según la raza (Figura 7)

6. ¿Consideras que es importante que los tutores/propietarios tengan conocimiento sobre las enfermedades congénitas comunes en perros según la raza?

117 respuestas

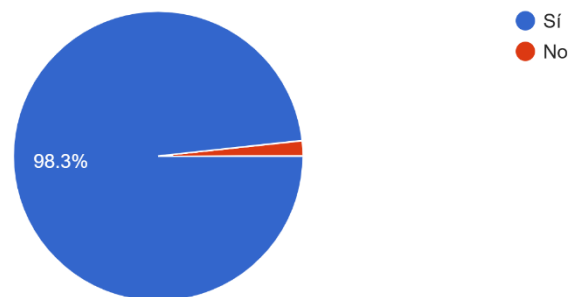


Figura 7. Respuestas obtenidas acerca de si la gente consideraba que era importante que los tutores tuvieran conocimiento sobre las patologías congénitas comunes en caninos según la raza.

Durante el conversatorio con el médico veterinario Julio Cesar Álvarez Garro se abordaron temas de interés sobre neonatología canina y que se presentaban comúnmente en la clínica diaria de pequeñas especies. Estos fueron:

- Las patologías más comunes en los cachorros en las primeras semanas de vida.
- La importancia de tener una madre sana para la reproducción y como la salud de esta podía verse reflejada en la viabilidad de los neonatos recién nacidos.
- Mortalidad neonatal y las causas más comunes.
- Seguimiento y cuidados de la madre antes, durante y después de la gestación.
- El correcto manejo de los propietarios o criadores de los cachorros.

Selección de los estudios

En el contexto de este trabajo, se realizó un detallado proceso de selección de estudios con el objetivo de identificar y recopilar la información más importante y actualizada con relación a la perineonatología canina. A continuación, se detallan uno a uno los resultados de este proceso (Figura 8).

En la fase inicial de la búsqueda, se exploraron diversas bases de datos especializadas para determinar los estudios pertinentes. Los resultados obtenidos en dichas fuentes fueron los siguientes:

- Base de datos PubMed: 2.430 artículos.
- Inteligencia artificial Elicit: 32 artículos.
- Buscador especializado Google Academy: 25.700 artículos.
- Base de datos Scielo: 1 artículo.

Luego, se aplicó un filtro por fecha desde el año 2014 hasta el año 2024, con el propósito de incluir los estudios más recientes. Luego de este filtro se modificaron los resultados así:

- Base de datos PubMed: se eliminaron 2.197 artículos y permanecieron 233.
- Inteligencia artificial Elicit: 40 artículo, se adicionaron 8 artículos.
- Buscador especializado Google Academy: se eliminaron 25.220 artículos y permanecieron 480.
- Base de datos Scielo: no se eliminó ningún artículo y permaneció 1 artículo.

En total, al finalizar este proceso, se obtuvieron 754 artículos. Luego se eliminaron los artículos duplicados y con los artículos restantes se analizó la relación directa entre el título y el tema central de la revisión. Luego de este análisis se descartaron 681 artículos y se conservaron 20 artículos con títulos relevantes para el tema de estudio.

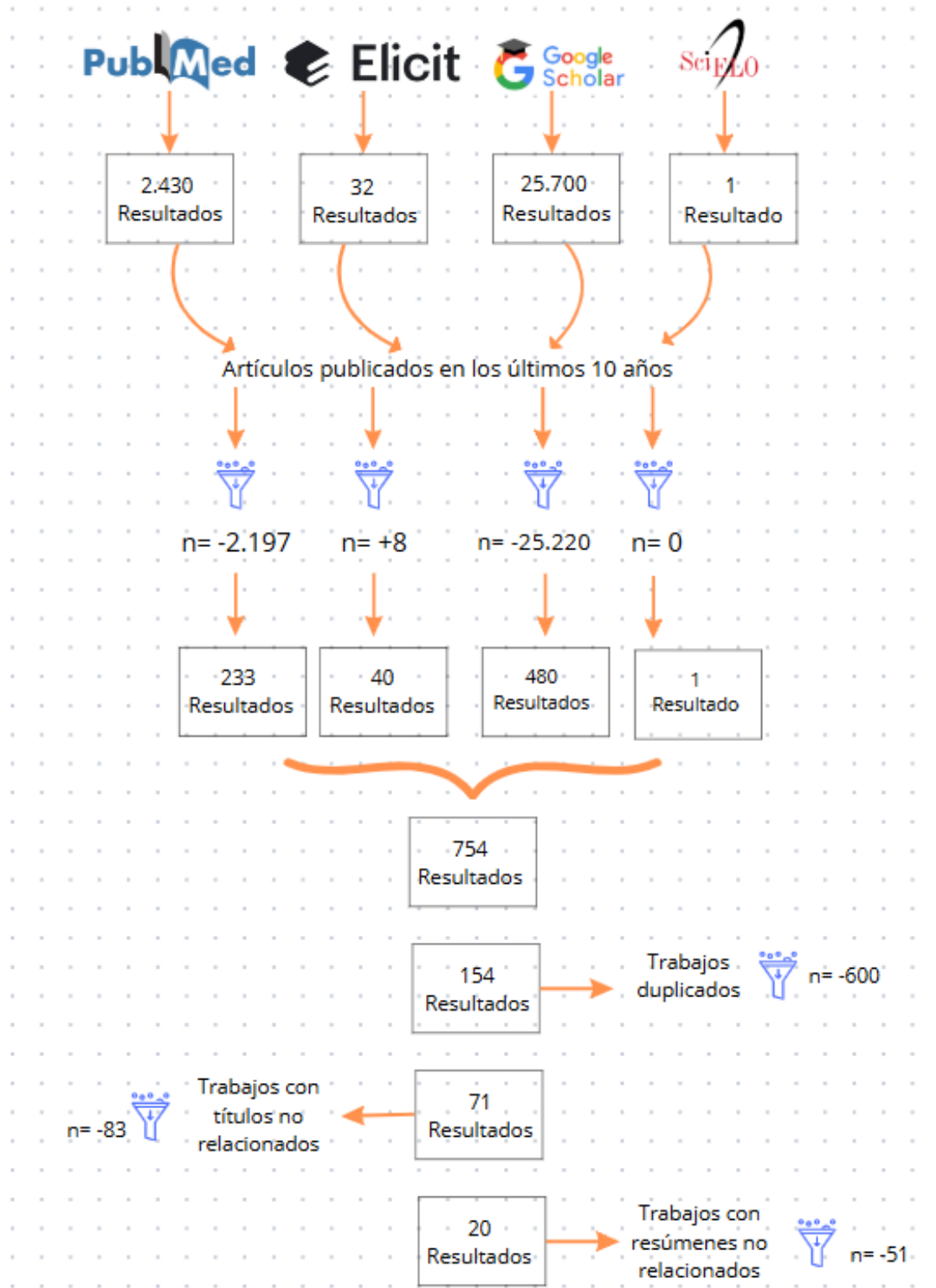


Figura 8. Diagrama de flujo para la búsqueda de literatura sobre perineonatología canina.

Características de las fuentes incluidas.

De los 20 artículos seleccionados 19 de estos fueron científicos originales e indexados, publicados en idioma inglés entre los años 2011 y 2023 dentro de las siguientes revistas: Elsevier, Animals, Frontiers in Veterinary Science, Reproduction in Domestic Animals, se tuvo en cuenta un libro publicado por la Editorial Wiley (John Wiley & Sons) en el mismo periodo de tiempo.





Es importante resaltar que la cantidad de artículos incluidos en este trabajo, aunque pueda parecer limitada, no debe interpretarse como un indicativo de la calidad o validez del estudio. Por lo que, el enfoque principal fue identificar y analizar de manera minuciosa los trabajos que presentan una contribución significativa a los cuidados perinatales y causas de mortalidad neonatal en caninos. Por esta razón, se argumenta que una búsqueda bibliográfica debe llevarse a cabo teniendo un enfoque estructurado y profesional. Cabe también mencionar que la selección final se compone de artículos publicados en revistas de alto prestigio en el campo de la medicina veterinaria.








Por lo mencionado anteriormente, en la Tabla 1 se describe detalladamente los artículos encontrados, la revista en la que se publicaron, el año, autor, idioma y cuartil.

Es necesario resaltar la distribución equitativa de los artículos seleccionados en revistas ubicadas en los cuartiles superiores (Q1 y Q2). Estos representan el estrato más selectivo y prestigioso de publicaciones científicas, lo que nos indica que los artículos incluidos en esta revisión han pasado por un arduo proceso de revisión demostrando un alto nivel de calidad y contribución al campo de la medicina veterinaria. La selección cuidadosa de


artículos provenientes de revistas de cuartiles superiores les brinda credibilidad y fuerza a los resultados presentados, asegurando también que la información está respaldada por la investigación más destacada y actualizada en el área de estudio.

Tabla 1. Descripción de las revistas científicas consultadas durante la revisión bibliográfica.

Revista	Título	Autor	Idioma	Año	Cuartil
Wiley	Towards scheduled pre-parturient caesarean sections in Bitches	Kurt de Cramer Johan O. Nöthling	Inglés	2020	
Czech Academy of Agricultural Sciences	Physiological events during parturition and possibilities for improving puppy survival: a review	G. Kredatusova	Inglés	2011	
Elsevier	Guide to Emergency Interception During Parturition in the Dog and Cat	Frances O. Smith	Inglés	2012	
Wiley	The Oxidative Stress, Antioxidant Profile and Acid-base Status in Preterm and Term Canine Neonates	<u>CI</u> Vannucchi	Inglés	2015	

Wiley	Impact of decision to delivery time of fetal mortality in canine caesarean section in a referral population	Lauren A. Proctor-Brown	Inglés	2019	
Elsevier	The bitch around parturition	Sebastian P. Arlt	Inglés	2020	
Elsevier	Canine perinatal mortality: A cohort study of 224 breeds	R. Tonnessen	Inglés	2011	
Elsevier	Prognostic potential of amniotic fluid analysis at birth on canine neonatal outcomes	D. Groppetti	Inglés	2015	
Animals	Neonatology: Topics on Puppies and Kittens Neonatal Management to Improve Neonatal Outcome	Keylla Helena Nobre Pacífico Pereira	Inglés	2022	
Elsevier	Identifying risk factors for canine dystocia and stillbirths	Alyssa J. Cornelius	Inglés	2019	
Elsevier	Effect of delivery management on first-week neonatal	Salvatore Alonge	Inglés	2018	

	outcome: how to improve it in Great Danes				
IRIS AIR	Non invasive study on canine perinatology	Barbara Bolis	Inglés	2018	No aplica
Animals	Dead or Alive? A Review of Perinatal Factors That Determine Canine Neonatal Viability	Oliwia Uchanska	Inglés	2022	Q1
Frontiers in Veterinary science	Neonatal hypoglycemia in dogs— pathophysiology, risk factors, diagnosis and treatment	Káríta da Mata Fuchs	Inglés	2024	Q1
Elsevier	Passive immune transfer in puppies	Sylvie Chastant	Inglés	2019	Q1
Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú	Perinatología: La rama novel de la teriogenología canina	Alfonso Sánchez Riquelme	Español	2021	Q3
Animals	Usefulness of Maternal and Fetal Parameters for the Prediction of Parturition Date in Dogs	Giulia Siena	Inglés	2021	Q1
Animals	Apgar Score for Newborn Dog Viability Assessment: Differences between English	Maria Cristina Veronesi	Inglés	2023	Q1

	and French Bulldogs Born via Cesarean Section				
Reproduction in Domestic Animals	Causes, Diagnosis and Therapy of Common Diseases in Neonatal Puppies in the First Days of Life: Cornerstones of Practical Approach	A Münnich	Inglés	2014	
IRIS AIR	Prediction of parturition termin large and giant size bitches by ultrasonographic measurements	S. Alonge	Inglés	2015	No aplica

También se realizó un análisis detallado sobre el país de origen del autor y país de publicación del artículo científico por medio de un mapamundi, como se puede visualizar en la Figura 9 y 10, respectivamente.

En los mapamundis se puede observar que la mayoría de los artículos fueron publicados en el continente europeo al igual que el país de origen de los autores.

La mayoría de los artículos trabajaron bajo la temática parto y los temas que menos se trataron fueron líquido amniótico y patologías de la madre, como lo observamos en la Figura 11.

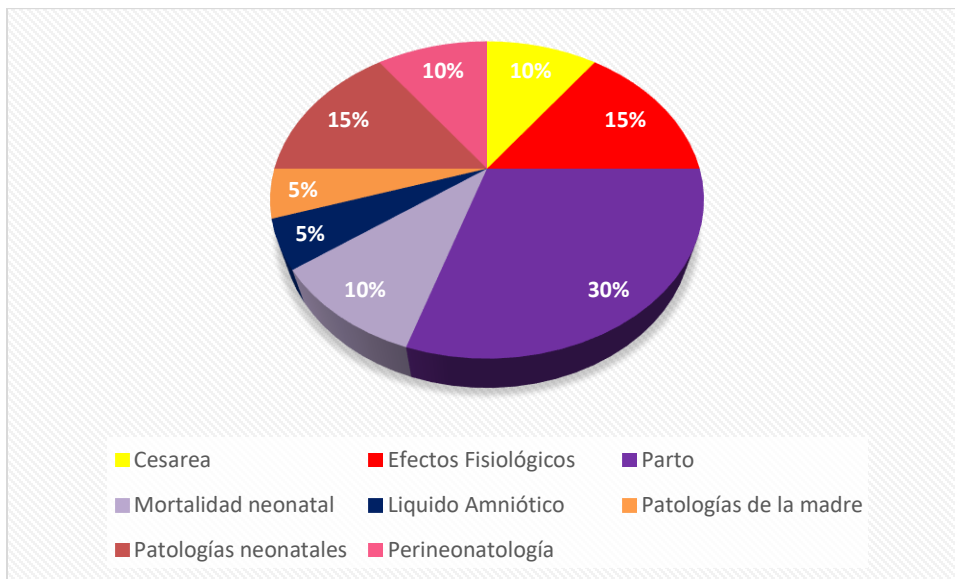


Figura 11. Histograma de temática de los artículos incluidos en el scope review.

Discusión

Predisposición racial

Según Uchańska et al (2022) en la reproducción canina un factor importante es la raza de la madre y el padre, ya que esta determina la estructura anatómica, la cual está relacionada con la predisposición a problemas perinatales. Así mismo las características anatómicas que conllevan a estos son la estructura y forma de la pelvis y el tamaño del cráneo, las cuales son importantes para el paso del feto a través del canal del parto, como, por ejemplo, las razas braquicéfalas donde es común encontrar problemas relacionados a dichas características, además estas tienen una predisposición de hasta 11 veces más de sufrir complicaciones perinatales en comparación con las demás razas (Uchańska et al., 2022). Incluso, Cornelius et al (2019) mencionan que hay estudios poblacionales donde se evidencia que las razas braquicéfalas tienen mayor incidencia de distocia y de sufrir inercia uterina, y según Arlt (2020) en las razas Toy y braquicéfalas, la incidencia de distocia es más alta y esta se da por camadas pequeñas de menos de tres o cinco cachorros. Por lo tanto, es importante que el médico veterinario de una buena orientación a los criadores de razas braquicéfalas y así prevenir las patologías perinatales asociadas a estas razas.

Cornelius et al (2019) mencionan que se ha demostrado que los bulldogs ingleses tienen una pelvis y un canal pélvico significativamente más estrecho que otras razas que no son braquicéfalas y tienen el mismo peso, lo cual también se ha reportado en Terriers escoceses y Boston Terriers. Además, en hembras caninas de estas razas se han diagnosticado, mediante estudios radiológicos, complicaciones durante el parto asociadas a la desproporción pélvico-fetal. Se observó una pelvis de menor tamaño y un aplanamiento

dorsoventral del canal pélvico. En las hembras de raza Boston Terriers se identificó la misma característica anatómica y se sumó el tamaño relativamente grande de la cabeza de los fetos maduros. Dichas características aumentan significativamente la predisposición a sufrir de distocia obstructiva e inercia uterina secundaria (Uchańska et al., 2022); Cornelius et al., 2019). En este sentido es importante llevar un seguimiento gestacional ya que existe el riesgo de distocia al momento del parto, por lo que esta información será de importancia para definir si se requerirá de cesárea o no y en caso de requerirla tener en cuenta los cuidados neonatales después de la cirugía y así velar por la viabilidad de los cachorros.

No solo las razas de tamaño pequeño o mediano son las más predispuestas a sufrir de problemas perinatales, los autores Alonge & Melandri (2019) hablan sobre las razas gigantes como el Lobero Irlandés, Gran Danés y el Bernés de la montaña las cuales se encuentran entre las 10 razas con mayor predisposición a presentar distocia llevando esto a una reducción de la viabilidad neonatal.

Según lo anteriormente mencionado, la predisposición racial es un factor importante al momento de pensar en la reproducción de las hembras caninas ya que algunas razas mencionadas anteriormente están predispuestas a tener un parto distócico debido a la conformación anatómica de la madre y de los fetos. Al tener en cuenta esto los médicos veterinarios, criadores y/o tutores podrán tomar decisiones a tiempo con respecto al tipo de parto, ya que lo reportado por los autores la mayoría de estas razas resultaban en cesárea programada o cesárea de emergencia (Alonge & Melandri, 2019; Cornelius et al., 2019;

Uchańska et al., 2022), siendo la segunda con mayor mortalidad neonatal debido al tiempo prolongado del parto, el estrés fetal y la hipoxia.

Factores maternos y de salud que afectan la viabilidad neonatal

Pereira et al (2022) menciona que el estado de salud de los cachorros puede verse influenciado por varios factores maternos como las características de la raza, anatomía, calidad de la nutrición, asistencia en el parto, la atención neonatal, edad materna, instinto materno y los agentes ambientales o infecciosos encontrados durante el embarazo. Los exámenes periódicos y el seguimiento durante la gestación son herramientas clave que ayudarán a detectar trastornos incluso antes de que aparezcan los signos, aumentando así la supervivencia y correcto desarrollo de los cachorros Pereira et al (2022). Uchańska et al (2022) realizó un análisis de los factores maternos relacionados con la gestación, hizo énfasis en la necesidad de que cada hembra gestante debía tener una atención individualizada, lo cual es importante realizarlo más específicamente en hembras con pedigrí debido a que estas pueden tener dificultades obstétricas por la conformación anatómica del canal del parto, como las hembras braquicéfalas. Así mismo, durante la gestación también se pueden presentar diversas patologías como:

- **Toxemia:** Tiende a presentarse al final de la gestación, caracterizándose por cursar con hipoglucemia, cetosis, cetonuria y lipidosis hepática, presentando signos clínicos como debilidad que puede progresar a convulsiones, colapso e incluso la muerte. Las hembras caninas con múltiples camadas tienen más riesgo de

desarrollar toxemia e incluso si muestran signos de anorexia y desnutrición en las dos últimas semanas de gestación (Uchańska et al., 2022).

- **Diabetes Mellitus:** Se presenta debido a que la progesterona induce resistencia a la insulina esta se puede diagnosticar mediante el segundo o tercer trimestre de la gestación, dicha resistencia a la insulina inicia al día 30 de la gestación y esta va incrementándose a medida que avanza la gestación. Las hembras pueden presentar signos clínicos como: poliuria, polidipsia, pérdida de peso, polifagia y en menos frecuencia hepatomegalia y cataratas (Álvarez-Linares, 2017).
- **Eclampsia:** Es una afección aguda y mortal en hembras caninas, la cual puede afectarlas en la 2 o 3 semana después del parto debido a la pérdida de calcio en la leche y una dieta baja en calcio lo que conlleva a hipocalcemia. Esta también se puede manifestar durante el parto y generar distocia. Se caracteriza por signos clínicos neurológicos progresivos como temblores, ataxia y desorientación; finalmente seguido de convulsiones, coma y muerte (Hall, 2022)
- **Hipoluteoidismo:** Es una producción y secreción insuficiente de progesterona por el cuerpo lúteo. La función adecuada del cuerpo lúteo y la progesterona es necesaria para mantener el embarazo. Se ha demostrado que una disminución en concentración de progesterona por debajo de 2ng/mL en una canina gestante conduce al aborto y otros autores informan que el aborto espontáneo puede ocurrir incluso cuando el nivel de esta cae por debajo de 10ng/ml (Uchańska et al., 2022).
- **Hipotiroidismo:** Las hembras caninas con hipotiroidismo no tratadas comúnmente presentan una reducción significativa de la fertilidad, abortos y muertes fetales. Se

ha demostrado que también corren el riesgo de sufrir distocia debido a una duración prolongada de las contracciones y disminución de su intensidad. En cuanto a los cachorros se ha informado que tienen una mayor incidencia de bajo peso al nacer, baja viabilidad y mayor mortalidad general de la camada (Uchańska et al., 2022).

Referente a lo mencionado la salud de madre canina es un factor clave en la reproducción, debido a que, si la salud de esta se ve afectada, esto va a ser de gran influencia en la viabilidad de los cachorros, ya sea durante la gestación o después del parto e incluso la salud y la vida de la madre también se podrán ver afectados. Por lo que se debe hacer un manejo integral para así lograr tener una reproducción exitosa brindando salud y bienestar tanto para la hembra canina y los cachorros.

En cuanto a la viabilidad neonatal según Veronesi et al (2023) es primordial evaluar el neonato al momento de nacer para determinar si es necesario implementar maniobras de reanimación y brindar una asistencia óptima al o los neonatos y así poder asegurar la supervivencia de estos. La puntuación Apgar es uno de los métodos más utilizados para evaluar la viabilidad de los recién nacidos permitiendo clasificar a los neonatos en viables normales, menos viables y críticos. Pero según Pereira et al (2022) menciona que además de la puntuación Apgar también es importante realizar exámenes complementarios como hormonales, medir la glucemia, ecografía, entre otros y también destaca la importancia de la evaluación clínica de la madre. De esta forma la puntuación Apgar es una herramienta que será de ayuda para el médico veterinario en la clínica neonatal y en la toma de decisiones en cuanto a tratamientos y manejo hospitalario, también en este punto se debe

tener en cuenta la salud de la madre para hallar la causa primaria que este afectando la viabilidad del o los neonatos.

El autor Groppetti et al (2015) también menciona que altos niveles de cortisol influyen negativamente en la viabilidad neonatal. En un estudio realizado a 95 cachorros nacidos por parto natural se les midió los niveles de cortisol amniótico y los resultados obtenidos fueron relativamente altos en las crías nacidas muertas. Adicionalmente habla de que medir la glucosa, lactato y cortisol amnióticos al nacer pueden proporcionar información útil con respecto a la viabilidad neonatal y el riesgo de mortalidad. Ahora bien, Bolis et al (2017) habla sobre un estudio realizado a 50 cachorros de diferentes razas nacidos por cesárea electiva, a los cuales se les midió los niveles de cortisol en las primeras 24 horas de nacidos. En este se concluyó que los altos niveles de cortisol podrían ser un factor predictivo de supervivencia a corto plazo y resaltó la importancia de correlacionar la clínica de los neonatos con los resultados, una herramienta que fue de ayuda fue la puntuación Apgar con la cual verificaban que neonatos requerían de una atención especial. También se menciona que los altos niveles de cortisol podrían ser por factores maternos y no neonatales. Por consiguiente, es importante tener en cuenta la clínica tanto de la madre como de los neonatos al momento de nacer y el tipo de parto, ya que, si los cachorros nacen por parto natural habrá estrés fetal para que este inicie, por lo que, es de importancia comparar los valores normales de cortisol fetal con los posiblemente aumentados. También se deben considerar los diferentes factores que pueden alterar los niveles de cortisol como los factores maternos, por ejemplo, si esta durante la gestación convivió en un ambiente

que le generaba mucho estrés. Por otro lado, la autora Pontes Jullyane (2022) hablan de que la viabilidad de los cachorros depende primero de la salud de la madre y del entorno que la afecta de diferentes formas y luego de la madurez de los mecanismos adaptativos desarrollados por los cachorros durante el periodo embrionario y fetal.

Pereira et al (2022) destaca la importancia que la madre cuente con un plan sanitario vigente. La vacunación es un factor clave antes de la reproducción, ya que hembras caninas no vacunadas corren un alto riesgo de sufrir abortos espontáneos, partos prematuros, muerte fetal y neonatal por enfermedades infecciosas. Además, esto también influirá en la calidad del calostro impactando negativamente en la inmunidad del neonato recién nacido volviéndolo más vulnerable de contraer patógenos infecciosos (Pontes Jullyane, 2022). La desparasitación antes y durante la gestación también es importante, ya que puede haber transmisión parasitaria vía placentaria, lactogénica y ambiental, afectando así la viabilidad de la camada o la supervivencia de los neonatos en las primeras semanas de vida. Los factores maternos pueden afectar a más del 30% de los criaderos y puede provocar una tasa de mortalidad del 9% en cachorros recién nacidos (Pereira et al (2022) . Por lo mencionado anteriormente, la salud de la madre es un tema que en criaderos puede ser relevante debido a la desinformación, por lo que tienden a tener altas pérdidas, ya sea durante la gestación o luego del parto. La madre canina es un pilar fundamental al momento de pensar en reproducción, debido a que si esta no presenta un plan sanitario vigente como mínimo y un buen estado de salud se verá afectada la viabilidad de la camada e incluso la vida de la hembra canina. Pereira et al (2022) mencionan como sería el plan sanitario durante el

periodo de gestación, lo ideal es no vacunar a la hembra canina porque esta puede generar abortos o efectos teratogénicos en los fetos, se recomienda que se vacune de 20 a 15 días antes de la monta o 15 días posparto y en cuanto a la desparasitación lo ideal es hacerlo 3 meses antes de la monta, a los 45 días de gestación y de 1 a 2 días antes del parto.

Con lo mencionado anteriormente se puede evidenciar que hay causas tanto externas como internas que pueden comprometer la salud de la madre, conllevando así a tener una alta tasa de mortalidad neonatal. Cabe resaltar la importancia que se le debe de dar al estado de salud de esta, cumpliendo con los cuidados básicos que requiere como el plan sanitario y el seguimiento de la gestación, por lo que es importante que el criador o tutor tenga conocimiento sobre estos y las pruebas que se le pueden realizar tanto a la madre como a los cachorros para así prevenir estas falencias que muy probablemente se verán reflejadas en la salud de los neonatos y su supervivencia, también serán una herramienta de gran ayuda para la toma de decisiones.

Distocia

Uno de los problemas comunes en caninos según Cornelius et al (2019) es la presentación de distocia al momento del parto, lo cual aumentará el riesgo de mortalidad de la madre y de muerte fetal. La causa más común de distocia materna es la inercia uterina y esta puede ser primaria (el miometrio está demasiado estirado lo que va a causar debilidad o ausencia de contracciones uterinas) o secundaria (el miometrio se agota después de un parto prolongado u obstrucción). En razas grandes es importante el tamaño de la camada, ya que si el número de cachorros es bajo pueden no proporcionar una adecuada señal para

inducir el parto generando una inercia primaria Cornelius et al (2019). También, Tønnessen et al (2012) mencionan que la inercia uterina está relacionada con la distocia y esta se acentúa en razas con cabezas relativamente grandes en comparación al de su cuerpo, debido a que se requiere mayor fuerza uterina para la expulsión de los fetos. Según Cornelius et al (2019) otro factor de riesgo es la paridad, según un estudio en Nigeria sobre distocia canina indicó un mayor riesgo de distocia en la primera camada en comparación con la segunda y tercera, y otro estudio informó que el 28% de los casos de distocia eran en el primer parto. También es importante tener en cuenta el factor de la edad, ya que según Arlt (2020) hembras caninas mayores a 6 años, primíparas, están predispuestas a tener gestaciones de un solo cachorro y partos prolongados, por lo que estos factores aumentarían significativamente el riesgo de distocia, por lo que no se aconseja reproducir caninas mayores de 6 años.

Según Veronesi et al (2023) hay razas más predispuestas que otras de sufrir distocia como el Bulldog Inglés y Francés, Boston Terrier, Terrier Escocés, Pekinés, Mastín, Clumber Spaniel, Dandie Dinmont y Braco Alemán de pelo duro distocia (Smith, 2012). Teniendo en cuenta esto se puede planificar una cesárea electiva, pensada en brindar bienestar y prevenir consecuencias negativas para los neonatos y las madres.

Las causas más comunes de que una hembra canina presente distocia según Tønnessen et al (2012) son el mal posicionamiento fetal (Figura 7), los trastornos uterinos y el parto prolongado, las cuales aumentan la mortalidad neonatal debido a la hipoxia generada al momento del parto. Pero Uchańska et al (2022) menciona otras patologías que pueden

generar distocia, como el hipotiroidismo y la obesidad que va a disminuir las contracciones uterinas durante el trabajo de parto debido al depósito excesivo de grasa en el tejido muscular. Sin embargo, el autor Smith (2012) separa las causas de distocia en factores maternos (inercia uterina primaria o secundaria, fractura pélvica, torsión uterina, anomalías vaginales como bandas, desnutrición y parasitismo) o causas fetales que incluyen mal posicionamiento fetal, malformaciones, fetos con anasarca, desproporción cefalopélvica, sobredimensionamiento fetal verdadero o desproporción entre el tamaño del feto y el de la madre, y muerte fetal. En la hembra canina, el 75,3% de las distocias se han clasificado de origen materno y el 24,7% como de origen fetal (Smith 2012). Ahora bien, al momento de tener una hembra canina que ha presentado o presentó distocia, muchas veces se piensa solo en las causas fetales ya que se podría decir que son las más comunes, sin embargo, se ha evidenciado que los factores maternos tienen gran influencia en la presentación de distocia.

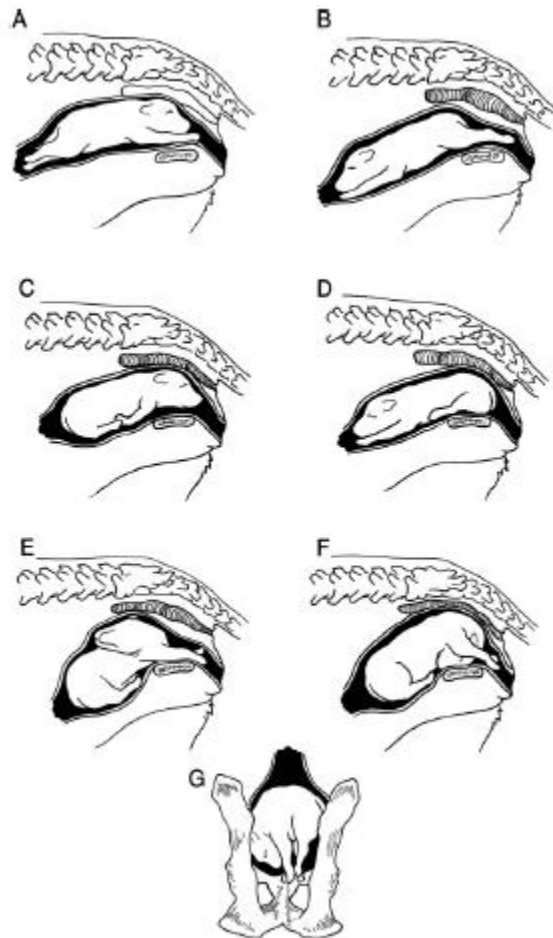


Figura 7. Presentación y posturas fetales que pueden predisponer a distocia (Smith, 2012)

A: Presentación anterior, miembros en extensión (normal). B: Presentación posterior. C: Cabeza en canal del parto, pero miembros anteriores flexionados. D: Flexión de la articulación de la cadera. E: Cabeza en flexión dorsal. F: Cabeza en flexión esternal. G: Presentación transversal de dorso.

Principales causas de mortalidad neonatal

Münnich & Küchenmeister (2014) hablan de que las enfermedades y pérdidas neonatales son un problema común y mayormente inevitable en los criaderos, y la morbilidad y mortalidad varían entre el 5 y el 35%. Dado esto existen diferentes causas de

mortalidad neonatal como las no infecciosas (Hipoxia, hipotermia, hipoglucemia, deshidratación, malformaciones, distocia) y las infecciosas (Infecciones bacterianas, sepsis, infecciones virales). Las bacterias responsables más comunes de generar una infección son: *Escherichia coli*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* spp. *Klebsiella* spp. *Enterobacterias* spp. Según los autores la tasa de enfermedades y muerte neonatal es más alta en los primeros días de vida y varían entre el 11,9% y el 34%. También hacen referencia a que los factores ambientales, neonatales y de la madre predisponen a los neonatos a patologías potencialmente mortales, de hecho, el parto prolongado y la distocia probablemente sean las causas más importantes de muerte neonatal.

Según Münnich & Küchenmeister (2014) y; Uchańska et al (2022) la hipoxia es el primer estado emergente responsable del 60% de las muertes neonatales, en el momento del parto esta puede ser origen de infecciones bacterianas llevando así al neonato a una sepsis. El déficit de oxígeno en los recién nacidos tiende a iniciar por una disfunción en la circulación umbilical que puede ser causada por un parto prolongado y/o complicado, es decir, una compresión o rotura de los vasos del cordón umbilical, así como por un desprendimiento prematuro de la placenta mientras el cachorro aún está en el canal del parto, si el cachorro sobrevive a una hipoxia profunda y reanimación la probabilidad de muerte es alta, ya que tienden a morir después de las 48 horas de nacido (Uchańska et al., 2022). Además, la muerte de los neonatos recién nacidos tras condiciones hipóxicas se verá relacionado con la raza, edad de la madre y la duración del parto. Pero según Fuchs et al (2024) menciona que la causa más común de mortalidad neonatal es la hipoglicemia ya que puede conllevar

a patologías como encefalopatías, debido a la estrecha relación cuerpo-cerebro en los recién nacidos, además de la alta tasa metabólica, requiriendo un aporte mayor de glucosa. Esto se puede dar debido a que el neonato presenta insuficiencia hepática y los mecanismos homeostáticos aún no están completamente desarrollados, también las reservas de glucógeno del neonato son mínimas teniendo este una capacidad limitada para realizar glucogenólisis y gluconeogénesis. Y la autora Veronesi et al (2023) habla de que la hipotermia es la principal causa de muerte neonatal debido a que la viabilidad del neonato se va a ver influenciada por la temperatura corporal. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente una causa de muerte neonatal puede estar relacionada con la otra generando una cadena de eventos difíciles de revertir, es decir, si tenemos una hembra con distocia los neonatos probablemente nacerán hipóxicos lo que conllevará realizar maniobras de resucitación, las cuales pueden durar varios minutos, estos obviamente se tardarán más para tomar el calostro lo que conllevará a una hipoglicemia y debido a que estos aun no termorregulan por si solos y requieren de la madre para esto los llevará a tener hipotermia. Entonces la triada neonatal se debe considerar como principal causa de muerte neonatal, ya que una conlleva a otra empeorando el cuadro clínico del neonato.

Según Arlt (2020) la frecuencia cardíaca disminuye con la hipoxia a diferencia de la de un canino adulto. Si esta disminuye a 140 – 160 lpm, esto es un indicativo de sufrimiento fetal y poca viabilidad de las crías que nacerán en las próximas dos a tres horas, si las frecuencias cardíacas son inferiores a 140 lpm indican que es necesaria una intervención médico veterinaria inmediata. Adicionalmente el autor Fuchs et al (2024) menciona que los

cachorros que sufren de hipoxia al momento de nacer son más propensos a tener hipoglucemia.

Kredatusova et al (2011) habla que la transición de la vida intrauterina a la extrauterina suele ir acompañada de diversos grados de hipoxia que los recién nacidos toleran, pero a medida que aumenta la edad posnatal hay una rápida disminución de la tolerancia a la hipoxia y el principal órgano afectado es el cerebro. Según Pereira et al (2022) por la hipoxia excesiva al momento de nacer pueden presentar disnea, bradicardia, cianosis, bradipnea, daño a los tejidos con altas necesidades de oxígeno, como el corazón, acidosis pronunciada donde los cachorros nacidos en presentación posterior tienden a tener una acidosis más pronunciada en comparación con los que nacen en presentación anterior (Figura 7). Veronesi et al (2023) mencionan que la hipoxia es la principal causa de muerte al momento del nacimiento debido a un parto prolongado, distocia o el tamaño de la camada. Es fundamental que, ante la presencia de un neonato con hipoxia, se consideren los posibles daños colaterales que esta condición puede causar en los distintos sistemas del organismo. Por ello, es crucial mantener un monitoreo constante del recién nacido, así como contar con herramientas de apoyo, como la puntuación Apgar, que permite evaluar tanto la viabilidad como la evolución del neonato.

La siguiente condición que puede afectar la vida del neonato es la hipotermia. Según Vezzali (2021), la termorregulación en los cachorros recién nacidos no está completamente desarrollada hasta el día siete de vida que tienen el reflejo temblor, por lo que solo termorregulan mediante conducción térmica la cual consume mucha energía. Por ende, la

temperatura del cachorro depende completamente de los cuidados de la madre ya que, al momento del nacimiento el recién nacido es introducido en un ambiente relativamente fresco comparado con el intrauterino. Uchańska et al (2022) mencionan que la hipotermia genera una disminución de la frecuencia cardiaca significativa (200-250 lpm a 35,6°C frente a 40 – 50 lpm a 21,1°C), disminución de la frecuencia respiratoria, pérdida del reflejo de succión, lo que puede llevar a una deshidratación y trastornos gastrointestinales. Pereira et al (2022) habla de que hay varios aspectos fisiológicos relacionados con la predisposición del neonato de tener hipotermia, como la inmadurez del hipotálamo, los mecanismos de vasoconstricción no desarrollados, la incapacidad total del reflejo temblor hasta el día siete de vida, la incapacidad de jadear y la gran superficie en relación con la masa corporal y la absorción de inmunoglobulinas del calostro se va a ver afectada debido a la hipotermia. Ahora bien, se podría considerar la hipotermia como la principal causa de muerte neonatal debido a lo mencionado por los autores ya que si tenemos un neonato hipotérmico rápidamente los demás sistemas se verán afectados, disminuyendo así la probabilidad de supervivencia de estos.

Según (Münnich & Küchenmeister, 2014) un cachorro sano tiene una temperatura de 35 – 36,5 °C 24 horas después del nacimiento. Si un neonato nace en un ambiente frío y se le separa de los cuidados de la madre este tendrá una hipotermia patológica inmediatamente, debido a que no pueden termorregular, llevándolo también a ser más susceptible a infecciones. En la hipotermia grave, tendremos un cachorro inmóvil, en decúbito lateral y la respiración cesa al menos en jadeos ocasionales. La frecuencia cardiaca se ralentiza y los reflejos son demasiado lentos, no habrá succión y la motilidad intestinal disminuirá

hasta un íleo donde la mayoría de estos cachorros mueren. Fuchs et al (2024) mencionan que la hipotermia neonatal puede ser un generador de hipoglucemia debido al gasto energético del neonato en un intento de realizar la termogénesis sin el reflejo temblor y la vasoconstricción periférica, solo por medio de la liberación de catecolaminas y la metabolización de la grasa parda.

La hipoglicemia es un factor común que causa mortalidad neonatal, según (Vannucchi, 2022) El hígado del neonato, así como sus funciones metabólicas no están completamente desarrolladas por lo que dificulta la homeostasis glucémica. Este terminará su desarrollo aproximadamente entre los 4 y 5 meses de edad. Fuchs et al (2024) también menciona que la capacidad del neonato de regular la glicemia parece estar relacionado con el estado nutricional de la madre durante la gestación, los niveles de glucosa del neonato corresponden aproximadamente al 90% de los niveles maternos, por lo que es importante evaluar la glucemia materna en el momento del parto y de ser necesario reponerla. Pero Alegre (2012) menciona que la principal causa para que el neonato desarrolle hipoglicemia es la disrexia o anorexia del neonato, lo cual se va a agravar debido a la inmadurez hepática de este.

La normoglucemia neonatal se puede considerar entre 90 y 200mg/dL y según Idowu & Heading (2018) la hipoglicemia se da en de 60mg/dL. Pero según Mila et al (2017) el rango para decir que el neonato tiene hipoglucemia es de >40mg/dL. También menciona que en los neonatos prematuros con alto riesgo de hipoglucemia, lo ideal sería tomar la primera medición de glucosa antes de que este cumpla 4 horas de nacido y luego repetirla cada 2-3

h hasta las 24 horas. Adicionalmente Vannucchi & Abreu (2017) mencionan que neonatos con una hipoglicemia de 35 a 40 mg/dL van a presentar signos clínicos como incoordinación, flacidez, debilidad o coma.

Esto tiende a no ser beneficioso para cachorros nacidos por cesárea ya que, pasa un tiempo prolongado hasta que se produce la lactancia debido a la anestesia de la madre, por lo que hay mayor probabilidad de que haya hipoglucemia neonatal. Referente a lo mencionado anteriormente un neonato hipoglucémico está expuesto ante cualquier patógeno viral o bacteriano, por lo que no se debería pensar en hipoglucemia en niveles tan bajos como mencionaban los autores ya que puede que lleve más tiempo normalizar los niveles de glucosa en el neonato, volviéndolo así más susceptible a que desarrolle otras patologías y que el cuadro empeore llevándolo a la muerte.

Tabla 2. Principales factores de riesgo para el desarrollo de hipoglucemia neonatal (Adaptado de Fuchs et al., 2024)

Factores maternos	Factores neonatales
Distocia	Hipoxia al nacer
Ayuno durante la gestación	Prematuridad
Cesárea (tiempo de espera en la recuperación anestésica)	Bajo peso al nacer
Agalactia/Hipogalactia	Ayuno
No desarrollo del instinto materno	Pobre reflejo de succión o ausente
Desnutrición	Hipotermia
Edad avanzada	Infecciones
Diabetes mellitus	Malformaciones

Según Fuchs et al (2024) un estudio ha demostrado que alrededor del 15% de los caninos pueden nacer con hipoglucemia y aproximadamente el 66% de los caninos nacidos por cesárea puede desarrollar hipoglucemia en la primera hora de vida. Hay diversos factores que predisponen al neonato a que desarrolle hipoglucemia (Tabla 2) como el bajo peso al

nacer, enfermos o hipotérmicos pueden mostrar reducción del reflejo de succión y pueden desarrollar hipoglucemia. Los errores en el manejo nutricional de cachorros huérfanos y las alteraciones maternas (agalactia, hipogalactia, no desarrollan el instinto materno) generan una deficiencia alimentaria (Fuchs et al., 2024). Las malformaciones congénitas como paladar hendido, queilosquisis (labio leporino) y macroglosia pueden interferir con la lactancia y la ingesta adecuada de leche. También las infecciones sistémicas, como la sepsis neonatal, provocan un consumo rápido de glucosa y un mayor riesgo de hipoglucemia. Un estudio demostró que aproximadamente el 65% de los recién nacidos con sepsis desarrollan hipoglucemia. Sin embargo, Mila 2015 destaca la importancia de la inmunidad transferida mediante el calostro y que este sería un factor importante en la muerte neonatal ya que, en un estudio realizado el 44% de los neonatos fallecieron debido a bajos niveles de inmunoglobulinas. Asimismo, si se tiene un neonato hipoglucémico se debe tener presente la hipotermia ya que un neonato hipotérmico el sistema gastrointestinal no tendrá la capacidad de absorber de manera adecuada los nutrientes para obtener energía por lo que es importante hacer un manejo integral y pensar si una patología me está llevando a otra sin dejar de lado las demás causas.

Adicionalmente Idowu & Heading, (2018) mencionan que otro factor que puede contribuir a la aparición de la hipoglicemia es una deficiencia de alanina, que contribuye a la desregulación de la gluconeogénesis durante el estado de ayuno del neonato. Otro factor que tiene gran influencia sobre la glucemia neonatal según Pereira et al (2022) es la edad de la madre. En un estudio se demostró que cachorros nacidos de una madre menor de 4 años tienen una concentración media de glucosa de 125mg/dL. En los recién nacidos de

hembras caninas de entre 4 y 6 años la concentración media de glucosa de los cachorros es de 82 mg/dL. Por lo que la edad materna se considera un factor de riesgo para la supervivencia neonatal, ya que las concentraciones de glucosa menores a 92mg/dL en los recién nacidos se correlaciona con una alta mortalidad en el período neonatal.

Otra patología responsable de la muerte neonatal es la deshidratación según Uchańska et al. (2022) esta es un trastorno homeostático que suele ser el resultado de un sistema excretor que no funciona correctamente, pero también puede ocurrir por una ingesta inadecuada de leche. Además, los riñones del recién nacido se terminan de desarrollar a las 2 o 3 semanas de vida donde los riñones ya pueden hacer nefrogénesis y ser completamente funcionales. Por ende, la filtración renal temprana se caracteriza por una eliminación lenta de líquidos y una mayor pérdida de sodio, por lo que los neonatos son tan predispuestos a deshidratarse. Pero Münnich & Küchenmeister (2014) mencionan que los neonatos están predispuestos a la deshidratación porque la capacidad renal para conservar agua es menor comparada con la de un canino adulto y la pérdida de líquido a través de la piel inmadura es mayor. Adicionalmente Pereira et al (2022) menciona que los neonatos con deshidratación pueden progresar a hipovolemia, hipotensión, shock y muerte. La hipotensión causada por hipovolemia predispone a los cachorros a hemorragia intracraneal y/o insuficiencia cardíaca congestiva. También tienden a sufrir de estreñimiento debido a la deshidratación causada por altas temperaturas ambientales. Algunos métodos para evaluar la deshidratación del neonato son: estado de las membranas mucosas, grado de enoftalmia y producción de orina. La densidad específica de orina en los neonatos tiende a ser menor y

se espera que varíe de 1006 a 1017 durante la primera semana de vida. Los niveles superiores a 1017 indican deshidratación en neonatos. Asimismo, la turgencia de la piel no es un medio confiable para evaluar la deshidratación debido al aumento del contenido de agua y la disminución del contenido de grasa en la piel.

Marzialetti (2023) señala que la hipertermia puede provocar deshidratación en los neonatos, dado que aproximadamente el 80% de su cuerpo está compuesto por agua. Por su parte, (Pontes Jullyane, 2022) indica que una falla en la transferencia de inmunidad pasiva puede contribuir a la deshidratación neonatal, lo que a su vez aumenta el riesgo de desarrollar otras patologías.

Conclusiones.

- Las pérdidas neonatales pueden prevenirse en criaderos y clínicas si se consideran factores como la salud de la madre, del cachorro, el ambiente y agentes infecciosos.
- Es clave monitorear parámetros como glucosa y temperatura, conocer el parto y su evolución, y asegurar una adecuada alimentación. La colaboración estrecha entre el criador y el médico veterinario es esencial para garantizar el cuidado adecuado de la madre y sus crías.
- La hipoxia, hipotermia, hipoglucemia y deshidratación predisponen al desarrollo de sepsis neonatal debido a la traslocación bacteriana. Además, estas patologías suelen estar interrelacionadas, de modo que la presencia de una puede desencadenar las otras.
- La salud de la madre canina influye directamente en la supervivencia neonatal. Un manejo clínico integral de la madre y sus crías permitirá identificar de forma temprana complicaciones y posibles causas de mortalidad.

Referencias

- Alonge, S., & Melandri, M. (2019). Effect of delivery management on first-week neonatal outcome: How to improve it in Great Danes. *Theriogenology*, *125*, 310–316. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.11.006>
- Arlt, S. P. (2020). The bitch around parturition. *Theriogenology*, *150*, 452–457. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.02.046>
- Álvarez-Linares, B. (2017). Diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus en perros. *Abanico Veterinario Volumen 7*. <https://doi.org/10.21929/abavet2017.71.6>
- Bolis, B., Prandi, A., Rota, A., Faustini, M., & Veronesi, M. C. (2017). Cortisol fetal fluid concentrations in term pregnancy of small-sized purebred dogs and its preliminary relation to first 24 hours survival of newborns. *Theriogenology*, *88*, 264–269. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.09.037>
- Chastant, S., & Mila, H. (2019). Passive immune transfer in puppies. In *Animal Reproduction Science* Vol. 207, pp. 162–170. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2019.06.012>
- Cheryl Lopate. (2009). Normal Canine Neonatology. *Reproductive Revolutions*. <https://cabidigitallibrary.org>
- Cornelius, A. J., Moxon, R., Russenberger, J., Havlena, B., & Cheong, S. H. (2019). Identifying risk factors for canine dystocia and stillbirths. *Theriogenology*, *128*, 201–206. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2019.02.009>
- Dragonetti, A. M., & Stornelli, M. A. (2013). Bienestar animal en animales de compañía. *Veterinaria Cuyana*, 7-8, 28–32. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/118244>
- Fuchs, K. da M., Pereira, K. H. N. P., Xavier, G. M., Mendonça, J. C., Barreto, R. O., Silva, R. C., de Souza, F. F., & Lourenço, M. L. G. (2024). Neonatal hypoglycemia in dogs—pathophysiology, risk factors, diagnosis and treatment. In *Frontiers in Veterinary Science* (Vol. 11). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1345933>
- Gonzalez, F.J., Xie, C. & Jiang, C. (2018) The role of hypoxia-inducible factors in metabolic diseases. *Nat Revista Endocrinología* **15**, 21–32. <https://doi.org/10.1038/s41574-018-0096-z>

- Gordon, R. (1967). The Clinical Management of Diabetes Mellitus in Dogs and Cats. *Australian Veterinary Journal* . <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1967.tb04804.x>
- Groppetti, D., Martino, P. A., Ravasio, G., Bronzo, V., & Pecile, A. (2015). Prognostic potential of amniotic fluid analysis at birth on canine neonatal outcomes. *Veterinary Journal*, 206(3), 423–425. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2015.08.026>
- Hall, J. A. (2022). Eclampsia en Pequeños Animales . *Manual de MSD - Manual de veterinaria*. <https://www.msdevetmanual.com>
- Mila, H., Grellet, A., Feugier, A., & Chastant-Maillard, S. (2015). Differential impact of birth weight and early growth on neonatal mortality in puppies. *Theriogenology*, 85(4), 625–634. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.10.013>
- Idowu, O., & Heading, K. (2018). Hypoglycemia in dogs: Causes, management, and diagnosis. *Canadian Veterinary Journal*, 59(6), 642–649. <https://doi.org/10.3148/59.6.642>
- Kabatchnick E, Langston C, Olson B, Lamb KE. (2016). Hypothermia in Uremic Dogs and Cats. *J Vet Intern Med*. doi: 10.1111/jvim.14525
- Kredatusova, G., Hajurka, J., Szakalova, I., Valencakova, A., & Vojtek, B. (2011). Physiological events during parturition and possibilities for improving puppy survival: a review. In *Veterinarni Medicina*. Vol. 56, Issue 12.
- Marzioletti, M. S. (2023). “*Protocolo de intervención del neonato canino y medidas terapéuticas para su atención.*” *Universidad Nacional de Río Negro*. <http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/11275>
- Menares Arriagada, C. M. (2011). Efecto del uso de calostro comercial sobre la inmunidad pasiva en terneros Holstein nacidos en invierno [Tesis de pregrado, Universidad Austral de Chile]. Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Agronomía
- Mila, H., Grellet, A., Delebarre, M., Mariani, C., Feugier, A., & Chastant-Maillard, S. (2017). Monitoring of the newborn dog and prediction of neonatal mortality. *Preventive Veterinary Medicine*, 143, 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.05.005>
- Moraes Monteiro Fabíola. (2012). *Paciente Canino Neonato: Particularidades e Alterações*. Universidade Federal da Paraíba

<http://hdl.handle.net/10183/142662>.

- Moya, J., & Dantas, L. O. (2023). Comparative and Translational Medicine Principais Malformações do Neonato Canino: Revisão de Literatura. In *Comparative and Translational medicine* Vol. 1, Issue 1.
- 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. *Reproduction in Domestic Animals*, 49(SUPPL.2), 64–74. <https://doi.org/10.1111/rda.12329>
- Pereira, K. H. N. P., Fuchs, K. da M., Corrêa, J. V., Chiacchio, S. B., & Lourenço, M. L. G. (2022). Neonatology: Topics on Puppies and Kittens Neonatal Management to Improve Neonatal Outcome. In *Animals* (Vol. 12, Issue 23). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ani12233426>
- Pontes Jullyane. (2022). *Aspectos Relacionados à Neonatologia em Cães e Gatos*. Universidade Federal da Paraíba. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/23294>
- Riquelme, A. S. (2021). Perinatology: The novel branch of canine theriogenology. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 32(1). <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V32I1.19490>
- Smith, F. O. (2012). Guide to Emergency Interception During Parturition in the Dog and Cat. In *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice* Vol. 42, Issue 3, pp. 489–499. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2012.02.001>
- 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>
- Uchańska, O., Ochota, M., Eberhardt, M., & Nizański, W. (2022). Dead or Alive? A Review of Perinatal Factors That Determine Canine Neonatal Viability. In *Animals* (Vol. 12, Issue 11). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ani12111402>
- Vannucchi, C. I. (2022). Período neonatal em cães: a importância dos aspectos imunológicos e nutricionais na sua sobrevivência. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 46(4), 356–359. <https://doi.org/10.21451/1809-3000.rbra2022.028>
- Vannucchi, C. I., & Abreu, R. A. (2017). Cuidados básicos e intensivos com o neonato canino. In *Rev. Bras. Reprod. Anim* Issue 1. www.cbra.org.br

Veronesi, M. C., Bucci, R., Probo, M., Faustini, M., & Fusi, J. (2023). Apgar Score for Newborn Dog Viability Assessment: Differences between English and French Bulldogs Born via Cesarean Section. *Animals*, 13(21).

<https://doi.org/10.3390/ani13213318>

Vezzali, B. (2021). Neonatologia canina: manejo e particularidades fisiológicas.

Pubvet, 15(07). <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n07a867.1-15>

Anexos

Junto con la facultad de diseño de la universidad realizamos un folleto educativo sobre “Cuidados perinatales para una perrita gestante” (Anexo 1).

¿QUÉ SE DEBE TENER EN CUENTA PARA RECIBIR UN PARTO EN CASA?

Algunos signos que presenta la madre perruna cuando va a iniciar el parto son:

Trae cobijas o mantas a un lugar específico de la casa.
 Deja de comer

Al momento de tener contracciones abdominales:

- Jadea
- Tiembla
- Está inquieta
- Busca estar sola

1. Contar con: Guantes (o lavarse muy bien las manos), toallas limpias y clorhexidina para la limpieza del ombligo de los cachorros.
2. Medios de calor para los cachorros, como bolsas de agua tibia.
3. La madre debe tener una cama amplia y limpia para tener los cachorros y alimentarlos.
4. El tiempo entre cada cachorro es 15 minutos más o menos y a las 3 horas ya la madre tuvo que haber expulsado todos los cachorros.

EL CACHORRO HA NACIDO

- 1.º Le cortamos el cordón umbilical a 3-4 cm del cuerpo
- 2.º Si está envuelto en las membranas fetales lo limpiamos con toallas limpias
- 3.º Verificamos que el cachorro esté respirando. Si no respira, frotamos el cachorro en la parte torácica para estimularlo
- 4.º Con un algodón o gasa, untado de clorhexidina desinfectamos el cordón umbilical del cachorro
- 5.º Le ponemos el cachorro a la madre para que lo reconozca e inicie a alimentarse

¿SABÍAS QUÉ?

El cuidado de la madre con afecto y en un ambiente tranquilo se ve reflejado en los cachorros siendo estos más dóciles.

A partir de los 6 años la hembra comienza a perder fertilidad.

Las madres caninas primerizas o que tuvieron un alto nivel de estrés durante la gestación y el parto tienden a no desarrollar un buen instinto materno.

Las hembras con obesidad tienden a tener partos complicados y así incrementar la muerte perinatal.

Parto Distócico

Es un parto complicado cuando:

- La hembra tiene un parto de más de tres horas.
- Se le realiza una cesárea.
- Los cachorros vienen en una posición inadecuada.

Equipo Investigativo: María Isabel Sierra, Santiago Duque Arias
Equipo Diseño: Andrea Catalina Rojas, Diana Agudelo Rivera

CUIDADOS PERINATALES PARA UNA GESTANTE PERRITA

CUIDADOS PERINATALES

 El período perinatal en cachorros caninos va desde la última etapa de la gestación hasta 21 días después del nacimiento.

Tiene gran impacto en la supervivencia de los cachorros, ya que, la madre puede presentar dificultades al momento del parto y los cachorros después de nacer son susceptibles ante cualquier enfermedad.



¿CUALES CUIDADOS DEBEMOS TENER EN CUENTA?

-  Durante la etapa de la gestación y después del parto se deben cubrir ciertas necesidades básicas nutricionales, se le debe brindar a la madre concentrado con un valor proteico de alta calidad que lo encontramos en los concentrados específicos para perritas gestantes o para cachorros.
-  La madre debe tener las vacunas y desparasitación al día. Se recomienda que se vacune antes de la monta o 15 días posterior al parto y la desparasitación máximo hasta el día 20 de gestación, ya que si sobre pasa este tiempo, puede generar aborto.
-  Asegurarse de que los cachorros consuman calostro en las primeras 6 a 12 horas después del nacimiento.

¿QUÉ ES EL CALOSTRO?

Es la primera leche que produce la madre y es importante que los cachorros la consuman ya que es rica en anticuerpos (defensas) y les ayudará a combatir enfermedades en sus primeras semanas de vida.



-  Los cachorros deben pesarse diario hasta el destete, ya que, con este parámetro sabremos si el cachorro está teniendo un adecuado desarrollo y crecimiento.
-  Se recomienda la revisión de la madre perruna por parte del médico veterinario durante la gestación y después del parto junto a los cachorros.
-  La madre y los cachorros deben estar en un ambiente tranquilo e higiénico: cobijas limpias, limpiar constantemente las heces y la orina de los cachorros. Todo con el fin de prevenir que contraigan enfermedades.
-  En caso de que la madre perruna fallezca consultar con el médico veterinario sobre el manejo que se debe de tener con los cachorros recién nacidos. Los cachorros deben consumir una leche especial, en cantidad y horarios específicos, además se deben ayudar para que defequen y orinen.



¿SABÍAS QUÉ?

La gestación de una hembra perruna dura 63 días.

Las hembras perrunas entran en celo cada 6 meses.

En la primera semana de vida de los cachorros es cuando están más propensos a morir.



La salud y bienestar de la madre son primordiales para tener cachorros.

Se recomienda que la primera monta de la perrita sea cuando presente el tercer celo, porque antes de este aún puede ser inmadura sexualmente.

Las vacunas contra la rabia y leptospira están contraindicadas en una perrita gestante, ya que pueden generar malformaciones en los cachorros.

Anexo 1. Folleto Cuidados perinatales en una perrita gestante.

Con este folleto se realizó una charla en la vereda La Esperanza del municipio de Santo Domingo Antioquia (Anexo 2).



Anexo 2. Charla educativa sobre Cuidados perinatales en una perrita gestante.

 Alcaldía de SANTO DOMINGO	CÓDIGO: A4F005	
	VERSIÓN: 6	PÁGINA 1 DE 1
	FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 15/01/2025	
CERTIFICADO	ESTADO: CONTROLADO	


Santo Domingo, Antioquia – 17 de mayo de 2025.

El suscrito, sebastian Vélez González en calidad de secretario agroambiental y minero del municipio de santo Domingo, hace constar que:

María Isabel Sierra Martínez, identificada con cédula de ciudadanía No. 1.001.666.764, participó como facilitadora en una charla educativa sobre neonatología canina y cuidados perinatales en hembras caninas, la cual se llevó a cabo en la vereda La Esperanza, municipio de Santo Domingo, Antioquia, el día 6 de marzo del año en curso.

La actividad tuvo como objetivo fortalecer los conocimientos de la comunidad en prácticas adecuadas para el cuidado y manejo de neonatos y madres caninas durante el periodo perinatal.

Se expide el presente certificado para los fines pertinentes.


SEBASTIAN DAVID VELEZ GONZALEZ
SECRETARIO AGRO AMBIENTAL Y MINERO



Anexo 3. Certificado sobre la charla dictada en la vereda La Esperanza.