



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

FRECUENCIA Y OCURRENCIA DE ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS  
DIAGNOSTICADAS MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA  
Y RESONANCIA MAGNÉTICA EN CANINOS DE RADIOVET  
EN QUITO, PERÍODO 2011 – 2018

Autora

Gabriela Alejandra Enríquez Ayabaca

Año  
2019



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

FRECUENCIA Y OCURRENCIA DE ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS  
DIAGNOSTICADAS MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA Y  
RESONANCIA MAGNÉTICA EN CANINOS DE RADIOVET EN QUITO,  
PERÍODO 2011 – 2018

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista

Profesor Guía

Dr. Marco Rafael Coral Almeida

Autor

Gabriela Alejandra Enríquez Ayabaca

Año

2019

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

"Declaro haber dirigido el trabajo, Frecuencia y ocurrencia de enfermedades neurológicas diagnosticadas mediante tomografía computarizada y resonancias magnéticas en caninos de RADIOVET en Quito, período 2011 - 2018, a través de reuniones periódicas con la estudiante Gabriela Alejandra Enríquez Ayabaca, en el semestre 2019-20, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Marco Rafael Coral Almeida  
Doctor of veterinary science  
CI: 1714505821

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

"Declaro haber revisado este trabajo, Frecuencia y ocurrencia de enfermedades neurológicas diagnosticadas mediante tomografía computarizada y resonancias magnéticas en caninos de RADIOVET en Quito, período 2011 - 2018, de Gabriela Alejandra Enríquez Ayabaca, en el semestre 2019-20, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Olga Alexandra Angulo Cruz

Master of science in tropical animal health specialization animal disease control  
CI: 1714976295

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

---

Gabriela Alejandra Enríquez Ayabaca  
CI: 1717911596

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por darme las fuerzas necesarias para poder terminar mis estudios.

A mi Madre por el apoyo incondicional y sacrificio sin el cual no podría estar hoy aquí, por ser mi gran ejemplo de paciencia, constancia y amor a la profesión, a mi Padre por los consejos y serenidad cuando lo necesite, a mi hermana Stefy quien ha estado a lo largo de todos mis sueños.

A José por todas las veces que está a mi lado con una sonrisa haciendo los días mejores.

Al Doctor Marco Estrella por la información otorgada para el estudio, a Alexandra Angulo por su guía, confianza y paciencia durante todo el proyecto.

## **DEDICATORIA**

A mi ejemplo de profesional y persona MVZ Jorge Aníbal Ayabaca Moya quien fue mi inspiración para esta hermosa profesión, por impartir con amor y paciencia todos sus conocimientos, por ser mi guía y apoyo incondicional.

A todos los pacientes los cuales fueron diagnosticados a lo largo de estos 7 años y no tuvieron tratamiento.

## RESUMEN

En el presente estudio se caracterizó la frecuencia de presentación de enfermedades del sistema nervioso, diagnosticadas mediante resonancia magnética y tomografía computarizada en caninos. Los diagnósticos imagenológicos se relacionaron con variables demográficas de los canes como: sexo, tamaño, función y edad. En el país no se ha realizado antes un estudio de estas características por lo que los clínicos no tienen datos o una referencia en cuanto a las enfermedades neurológicas locales, siendo así este estudio necesario para orientar a los veterinarios y a impulsarlos a utilizar técnicas no convencionales imagenológicas. Para la presente investigación se contó con 346 informes diagnósticos imagenológicos desde el 2011 al 2018 con distintas enfermedades, teniendo así 152 casos de pacientes con afecciones específicamente neurológicas. Con el análisis descriptivo, resulta haber un 55% de enfermedades de tipo traumático y tres enfermedades con mayor frecuencia, dentro de las cuales está la protrusión discal con 27.04%, la extrusión discal con 15.98% y la discitis con 9.01%. Por otro lado, en la estadística analítica mediante regresión logística, se determinó una presentación significativa en machos, caninos de tamaño mediano, función como de compañía y en edad con perros gerontes. En conclusión, se estableció una relación directa entre las enfermedades y las variables demográficas, en el caso de los machos, debido probablemente al incremento del peso y en cuanto al tamaño, se encontró una mayor frecuencia en medianos. Por otro lado, los sabuesos y animales de compañía son los más proclives a desarrollar enfermedades neurológicas, al igual que los animales gerontes, lo que puede deberse al desgaste propio de la edad.



## ABSTRACT

In the present study, the frequency of presentation of diseases of the nervous system, diagnosed by magnetic resonance and computed tomography in dogs, was characterized. The imaging diagnoses were related to demographic variables such as: sex, size, function and age. In the country, a study of these characteristics has not been carried out before, so the clinicians do not have local data or a reference regarding neurological diseases, this study is necessary to guide veterinarians and encourage them to use non-conventional imaging techniques. For the present investigation there were 346 diagnostic imaging reports from 2011 to 2018 with different diseases, thus having 152 cases of patients with specifically neurological conditions. With the descriptive analysis, there is a 55% of traumatic diseases and three frequent diseases, among them, the disc protrusion with 27.04%, disc extrusion with 15.98% and discitis with 9.01%. On the other hand, in the analytical statistics through logistic regression, a significant occurrence appeared in males, medium-sized dogs, companion dogs and older dogs. In conclusion, a direct relationship was established between the diseases and the demographic variables, in the case of males, probably due to the increase in weight and in terms of size, a greater frequency was found in mediums. On the other hand, hounds and pets are the most likely to develop neurological diseases, as in elder animals presumable due to the effect of aging.

# ÍNDICE

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Pregunta de investigación.....	3
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 Objetivo general.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 El sistema nervioso.....	5
2.2 Patología neurológica veterinaria.....	6
2.3 Herramientas diagnósticas.....	7
2.3.1 Examen neurológico.....	7
2.4 Tomografía computarizada.....	7
2.5 Resonancia magnética.....	10
2.6 Patologías Incluidas en el estudio.....	12
CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1 Ubicación.....	17
3.2 Población y muestra.....	17
3.2.1 Criterios de inclusión.....	17
3.2.2 Criterios de exclusión.....	17
3.3 Materiales.....	18
3.4 Metodología.....	18
3.5 Análisis estadístico.....	23
CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....	25
4.1 Estadística descriptiva.....	25
4.2 Estadística analítica.....	28
4.2.1 Relación en cuanto al sexo.....	30
4.2.2 Relación en cuanto al tamaño.....	30

4.2.3	Relación en cuanto a la función.....	30	
4.2.4	Relación en cuanto a la edad .....	30	
4.3	Discusión.....	32	
4.4	Limitantes.....	34	
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES</b>			
<b>Y RECOMENDACIONES .....</b>			<b>35</b>
5.1	Conclusiones.....	35	
5.2	Recomendaciones.....	35	
<b>REFERENCIAS .....</b>			<b>37</b>
<b>ANEXOS .....</b>			<b>44</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación en base a los tamaños. Tabla realizada en base de la clasificación actual establecida por la FCI.....	19
Tabla 2. Clasificación en base a la función. Tabla realizada en base de la clasificación actual establecida por la FCI.....	19
Tabla 3. Variables de la investigación .....	20
Tabla 4. Categorización de las enfermedades por su etiología según el VITAMIND .....	22
Tabla 5. Enfermedades que presentan una relación con el tipo de animal de acuerdo a la regresión logística llevada a cabo en JASP. Las x muestran la característica que corresponde a cada patología.....	29
Tabla 6. Enfermedades que no presentaron una relación estadística con las variables consideradas.....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.A Esquema que representa la escala de Hounsfield utilizada para establecer la medida de contraste de los píxeles de una imagen de tomografía computarizada.....	8
Figura 2. Cantidad de casos de enfermedades neurológicas.....	25
Figura 3. Porcentaje de frecuencias de presentación de patologías en función de su etiología.....	26
Figura 4. Porcentaje de presentación en cuanto al sexo.....	27
Figura 5. Porcentaje de presentación en cuanto a la edad.....	27
Figura 6. Porcentaje de presentación en cuanto al tamaño.....	27
Figura 7. Porcentaje de presentación en cuanto a la función.....	28

## CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades neurológicas en los caninos resultan en diversas complicaciones que potencialmente pueden colocar en riesgo la vida del animal, razón por la cual es indispensable realizar un análisis clínico exhaustivo acompañado de los estudios de imágenes acordes con el estado clínico del mismo (Torrente, Ródenas, Monreal, & Añor, 2010), la resonancia magnética (RMN) y la tomografía computarizada (TC) han sido a lo largo de los años los estudios de imágenes más utilizados para hacer diagnósticos precisos en el área neurológica en los caninos (Stadler, Ruth, Pancotto, Werre, & Rossmeisl, 2017).

Existen diversas patologías neurológicas que se pueden desarrollar en el canino sin embargo su prevalencia varía dependiendo del tipo de patología, estructuras afectadas, raza y condición del animal por lo cual las cifras que se reportan son escasas, en el año 2000, casi 14% de todos los pacientes caninos referidos a una clínica en Suiza fueron diagnosticados con alguna enfermedad neurológica (Fluehmann, Doherr, & Jaggy, 2006).

En un análisis realizado en Suiza en 4000 caninos con enfermedades neurológicas en el cual el 14% de los mismos tenía más de 10 años seguido por el 32% en edades comprendidas entre los 7 y los 9 años, siendo la edad un factor de riesgo importante en estas patologías, del mismo modo se reportó que las patologías medulares (42,7%) y las intracraneales (28,7%) eran las que presentaban mayor incidencia (Fluehmann et al., 2006). La incidencia de tumores cerebrales en esta especie se acerca al 3,0%, aunque otros autores han informado una incidencia mucho menor de 14.5 por 100,000 perros. Los perros mayores pueden tener una predisposición para tumores primarios de cerebro, y existen razas que se cree que tienen un mayor riesgo de tumor cerebral (Snyder, Shofer, Winkle, & Massicotte, 2006).

En un reporte realizado en Buenos Aires-Argentina y el cual ha sido uno de los estudios más grandes en caninos realizado en Latinoamérica evaluándose 1652 casos de patologías neurológicas, en donde el 54% tuvo afectación de las estructuras supratentoriales, las espinales y/o medulares en el 17% y las infratentoriales en el 13%, mientras que los trastornos multifocales afectaron al 9% de la población de caninos y los neuromusculares al 6%, en el 0,5% de los atendidos no se pudo determinar la localización exacta de la patología. En resultados generales se evidenció que los trastornos idiopáticos fueron los más frecuentes con el 23%, anomalías de desarrollo en el 18%, enfermedades inflamatorias/infecciosas 16%, degenerativas 14%, neoplásicas 12%, vasculares 9%, traumáticas 5% y metabólicas en el 4% (Pellegrino, Pacheco, & Vazzoler, 2011).

En cuanto a la relación existente entre las alteraciones nerviosas y la edad de los animales la patología más frecuente en caninos de 1 a 6 años fue la idiopática con el 35,9% del total de los animales de esta edad, seguido por las anomalías del desarrollo las cuales afectaron al 23,5%, en referencia a aquellos mayores de 6 años la más frecuente fue neoplásica con el 21% de los casos seguido por la degenerativa en el 19%, en este análisis no se hicieron comparaciones según sexo (Pellegrino, Pacheco, & Vazzoler, 2011).

Actualmente en Ecuador no se cuentan con cifras oficiales claras que determinen el comportamiento epidemiológico de las principales patologías neurológicas que afectan a los caninos de esta región lo cual condiciona el principal problema a resolver mediante la realización de la presente investigación.

En cuanto a diagnóstico, tanto la TC como la RMN, se han convertido en herramientas de uso frecuente al momento de diagnosticar enfermedades neurológicas como se ha mencionado previamente. En Quito, el laboratorio imagenológico RADIOVET, realiza exámenes de imagenología con tecnología de punta desde hace varios años.

Con el fin de dar a conocer la frecuencia de presentación de neuropatologías, este estudio de tipo retrospectivo, analiza los diagnósticos realizados mediante estas herramientas a lo largo de 7 años en el laboratorio y los correlaciona con variables demográficas (edad, tamaño, función y sexo) con el objetivo de demostrar una correlación entre un tipo de animal y las patologías diagnosticadas.

En el presente proyecto se realizó la recolección de los datos y posterior análisis de los mismos a través los cuales fueron agrupados y evaluados a través de pruebas estadísticas específicas dependiendo de las características de las variables siendo representados a través de tablas y gráficos.

## **1.1 Pregunta de investigación**

¿Existe una relación entre las patologías neurológicas y las variables demográficas en caninos?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Caracterizar la frecuencia de presentación de las enfermedades del sistema nervioso diagnosticadas mediante resonancia magnética y tomografía computarizada en caninos de RADIOVET en Quito, mediante un seguimiento retrospectivo durante el periodo 2011 a 2018.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Describir la frecuencia de presentación en las principales enfermedades nerviosas de caninos mediante tomografía computarizada y resonancia magnética, diagnosticadas en RADIOVET, mediante la revisión de resultados



diagnósticos del centro y la consideración de las variables demográficas para observar las variables de mayor presentación.

- Evaluar la relación entre variables demográficas (sexo, tamaño, función y grupo etario) y las enfermedades del sistema nervioso de caninos en el período establecido, mediante el uso de pruebas estadísticas.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 El sistema nervioso

El sistema nervioso es una gran red de tejidos altamente especializada. Tiene como función principal, transmitir información y generar respuestas acordes con la finalidad de adaptar al organismo al medio en el que se encuentre, además de sus necesidades y la situación que lo rodee (Gil, 2010), (Concha, s.f), (Pichon, 2012). Existen tres funciones elementales que el sistema nervioso cumple a la perfección para poder tener la capacidad o controlar al cuerpo y al organismo, estas son: función sensitiva (la que se encarga de percibir el entorno), función de integración (que interpreta y relaciona las reacciones percibidas) y la función motora (que genera una reacción a los estímulos ambientales) (Aige & Morales, s,f), (Pichon, 2012).

El sistema nervioso puede ser clasificado de distintas maneras. Sin embargo, las dos formas más destacadas son:

**División anatómica:** Esta clasificación divide al sistema nervioso en la parte central y parte periférica (Aige & Morales, s,f), (Pichon, 2012).

**División funcional:** Por otro lado, esta clasificación divide al sistema nervioso en una parte somática (que se encuentra y dirige hacia musculatura estriada) y una parte autónoma (dirigida hacia musculatura lisa, cardiaca y tejido glandular) (Aige & Morales, s,f), (Gil, 2010), (Pichon, 2012).

Este sistema se encuentra conformado por tejido nervioso, que contiene dos tipos principales de células: las neuronas, las cuales son la unidad funcional del sistema nervioso, y las células de sostén, que brindan soporte a las estructuras nerviosas (Aige & Morales, s,f), (Gil, 2010).

Las neuronas son la unidad funcional básica de este sistema, es altamente especializada y tiene una capacidad que le permite la conductividad eléctrica, lo cual produce que la neurona pueda captar estímulos, transmitirlos a la red nerviosa, almacenar la información necesaria y elaborar una respuesta a un estímulo (Gil, 2010), (Pichon, 2012).

Por otro lado las células de sostén están conformadas por distintas células encargadas del mantenimiento estructural, defensivo y funcional del sistema. Dentro de estas tenemos a los oligodendrocitos (células encargadas de la producción de mielina, misma encargada de facilitar la sinapsis neuronal) (Concha, s.f), (Pichon, 2012), los astrocitos (encargadas del sostén y separación del sistema nervioso asegurando el trabajo de las neuronas) (Ocaña, 2015), las células de la microglía (que cumplen la función defensiva propia del sistema actuando como macrófagos) (Aige & Morales, s,f) , (Ocaña, 2015) y los ependimocitos (o células ependimarias, corresponden a una adaptación de las células epiteliales que recubren y actúan como barrera entre el sistema circulatorio y el ependimario, que representa a los ventrículos y plexos coroideos donde se encuentra el líquido cefalorraquídeo) (Aige & Morales, s,f), (Concha, s.f).

## **2.2 Patología neurológica veterinaria**

Las patologías de tipo neurológico son, en ciertos casos, un reto complicado para el médico veterinario clínico debido a su difícil abordaje. No obstante, el conocimiento de los principios básicos de la neurología, en este caso de pequeñas especies, puede llegar a facilitar aspectos como el manejo, diagnóstico, tratamiento y recuperación según la patología que el paciente presente (Font, Luján, Motoliu, & Mínguez, 2014).

Uno de los pilares de la neurología de pequeñas especies es el examen neurológico, el cual le sirve al clínico para poder, en primer lugar, que el paciente tiene un problema de carácter neurológico. Una vez se haya

confirmado clínicamente que el animal tiene un problema neurológico, el siguiente paso es determinar cuál o cuáles son las zonas afectadas por la patología. Es decir, ahora el clínico deberá formularse la pregunta ¿Dónde está la lesión? (Font, Luján, Motoliu, & Mínguez, 2014).

## **2.3 Herramientas diagnósticas**

### **2.3.1 Examen neurológico**

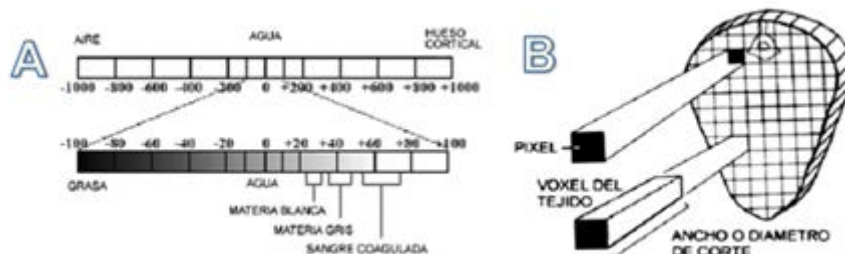
En el caso de que el médico veterinario sospeche que se encuentra frente a un problema de carácter neurológico, el primer paso es realizar el abordaje clínico y exploratorio a través del examen neurológico, el cual es un proceso de pasos ordenados que ayudan a definir la localización de la lesión neurológica y establecer los diagnósticos diferenciales necesarios (Font, Luján, Motoliu, & Mínguez, 2014).

El examen neurológico tiene distintos pasos para determinar en que zona está siendo afectado el sistema nervioso, estos son: observación, postura, marcha con el fin de determinar si existe paresia, ataxia o movimientos involuntarios, evaluación de pares craneales, reflejos espinales y la palpación en toda la zona de columna vertebral (Font, Luján, Motoliu, & Mínguez, 2014) (Ocaña, 2015).

## **2.4 Tomografía computarizada**

La Tomografía Computarizada (TC) se basa en la producción de cortes de imágenes de un cuerpo usando rayos X y computadoras que reciben la información de dichos rayos, por lo que esta técnica se remite a los principios de dicha técnica radiológica. El examen TC realiza cortes de imágenes de forma continua del interior del área que requiere ser estudiada, generando un mapa de atenuación en los tejidos (Aguinaga et al, 2016).

La imagen capturada y creada por el computador está formada por cuadros (píxeles) dispuestos en filas y columnas que de acuerdo al grado de atenuación los cuadros se pintaran en escalas de grises (Aguinaga et al, 2016).



*Figura 1.A* Esquema que representa la escala de Hounsfield utilizada para establecer la medida de contraste de los píxeles de una imagen de tomografía computarizada.

*Figura 1.B* Diagrama que muestra la representación de los píxeles y los voxels de un corte en el tomógrafo.

La Tomografía Computarizada se compone de los siguientes pasos:

- Recolección de datos: en este se utiliza el Gantry (tubo de RX, colimador y detector de RX) y al paciente, los rayos x emitidos son atenuados por las estructuras que pasen por el cuerpo del paciente y esta atenuación también depende del corte proporcionado por el colimador. La radiación genera que el paciente emita fotones que son captados por los detectores de RX de la máquina convirtiéndolos en signos electrónicos ampliados que serán procesados y tabulados por la computadora posteriormente como un número según su intensidad (Aguinaga et al, 2016).
- Procesamiento computarizado de datos: posterior a la tabulación de la computadora y el análisis de atenuación, la imagen final se genera en filas y columnas a partir de píxeles, presentando pequeños bloques de tejido llamados vóxel. La imagen de un corte se va realizando a partir de varios vóxel tomados a partir del giro del tubo del Gantry, generando la reconstrucción primaria de la imagen (Aguinaga et al, 2016).

- Exposición de la imagen: a partir de la escala de grises de Hounsfield (Figura 1 A), el blanco brillante determina el hueso, el negro se asigna al aire y el agua es gris (Aguinaga et al, 2016).
- Almacenamiento de la imagen: la imagen se puede imprimir en una película de RX convencionales y los datos se almacenan en computadora para manipulación e interpretación posterior (Aguinaga et al, 2016).
- Diagnóstico en Sistema Nervioso Central: estos caracterizados por el encéfalo y la columna vertebral, se aplica un protocolo de tinción posterior a la primera toma potenciando con medio de contraste (Manso-Díaz, 2012). Particularmente para diagnósticos neurológicos, una tomografía computarizada es de mucha importancia puesto que, gracias a la fina resolución y sus resultados en diseños tridimensionales, permite abarcar estas zonas radiográficamente complicadas.

Las lesiones que se diagnostican con esta herramienta son:

- Cerebro y otras áreas de la cabeza: la tomografía computarizada es útil para poder diagnosticar las neoplasias, edema, traumas, inflamación, defectos vasculares, atrofas, hipertrofias y cicatrices (fibrosis) (Castillo, 2012).
- Médula espinal y columna: en esta zona del cuerpo se usa esta técnica para valorar únicamente la arquitectura externa de la columna vertebral siendo así las lesiones que se pueden diagnosticar: compresiones medulares o de sus raíces nerviosas, inflamación y calcificación interdiscal (Castillo, 2012).

## 2.5 Resonancia magnética

La Resonancia Magnética (RM) es una técnica por imagen basada en el uso de un campo magnético, como refiere su nombre, además de ondas de radiofrecuencia. Estas características le permiten a esta herramienta realizar cortes tomográficos, evitando la superposición de estructuras; le permite al operador tomar imágenes en los tres cortes anatómicos principales (transversal, sagital y dorsal, obteniendo así una connotación real del medio ambiente interno del paciente en cualquier plano anatómico. (Mallo, sf). Es la herramienta diagnóstica de elección cuando lo que se busca es evaluar la morfología cerebral, sus diferentes cualidades en cuanto a imagen le da cierta superioridad sobre las TC cuando se realizan imágenes de casi todos los aspectos intracraneanos (Arcelus, et al. 2017).

Esta herramienta ofrece mejor resolución de contraste de tejidos blandos en comparación a los Rayos X (Rx), además de que esta permite caracterizar la composición de lesiones y órganos en tiempo real. Mientras que, por el lado, esta práctica garantiza seguridad para el operario al no existir una radiación ionizante y para el paciente al usar el gadolinio como medio de contraste, este último posee menos efectos secundarios que el yodo o el vario utilizados para contraste en Rx (Aguinaga et al. 2006; Manso y Díaz, 2012; Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios AEMPS, 2017).

Otra ventaja que posee es la de alinear los campos magnéticos de los átomos que componen a las células en dirección a un campo magnético externo. Esto basado en los componentes de los átomos: protón, neutrón y electrón, donde los primeros son los de mayor importancia para la aplicación de esta técnica diagnóstica (Aguinaga et al, 2016).

La máquina de Resonancia Magnética utiliza potentes imanes que generan campos magnéticos capaces de alinear ordenadamente un momento magnético nuclear de los átomos con un número impar de nucleones en el

organismo que analiza. El momento en el que el campo magnético desaparece generando una radiación electromagnética en una banda de radiofrecuencia, radiación que es recogida y procesada por un ordenador el cual procesa dichas ondas con el fin de reconstruir imágenes que reflejen el interior del cuerpo (Aguinaga et al, 2016).

Para usar esta herramienta se tienen que tomar en cuenta los tiempos: T1, T2, TR y TE. Tiempos que manejan frecuencias pulsátiles de radiación, tiempos de repetición y el contraste de la imagen (Mallo, sf). Las principales aplicaciones que esta técnica posee en el diagnóstico de pequeñas especies son las siguientes:

- El proceso para realizar una resonancia magnética se da de la siguiente manera. El paciente es colocado sobre la mesa y es deslizado hacia la abertura del Gantry donde se aplicarán ondas electromagnéticas que generan datos y posteriormente formarán una imagen. Inicialmente se aplica un pulso magnético para girar el campo nuclear  $90^\circ$ , luego de cierto tiempo se produce un segundo pulso para girarlo hacia  $180^\circ$  (Aguinaga et al, 2006).
- Al revisar los resultados de una resonancia magnética, es relevante la información que arroja, en especial en casos neurológicos puesto que las estructuras con alta intensidad se muestran de color blanco y las de baja intensidad de color negro. Este contraste permite identificar tejidos en las diferentes zonas, por ejemplo el líquido cerebro espinal (Aguinaga et al, 2006).
- Esta técnica se puede aplicar en el encéfalo para diagnosticar neoplasias intracraneales primarias o metastásicas y de estas determinar su localización, tamaño y distribución, sin embargo, para completar un diagnóstico se requiere de histopatología para determinar los tipos de neoplasia (Manso-Díaz, 2012).



Las enfermedades que se diagnostican con esta herramienta son:

- Diagnóstico en Cabeza: cavidad nasal, cavidad ocular y otras estructuras. En la cabeza, específicamente cavidad nasal se puede valorar la mucosa nasal, las turbinas del etmoides y la lámina cribosa, por lo que se pueden diagnosticar fácilmente tumores nasales o rinitis en general. En la órbita ocular permite evaluar el globo ocular, la región peri orbitaria y el nervio óptico. con ello se puede diagnosticar masas, miosotitis o abscesos. Por último, también dentro de la cabeza se puede evaluar el oído diagnosticando otitis medias e internas (Manso-Díaz, 2012).
- Diagnóstico del Sistema Musculoesquelético: patologías relacionadas a articulaciones como codo, cadera y rodilla, artritis, artrosis, tendinitis, roturas de ligamento y lesiones óseas pueden ser diagnosticadas con RM (Manso-Díaz, 2012).

## **2.6 Patologías Incluidas en el estudio**

Enfermedad discal: Siendo una de las patologías neurológicas más comunes en caninos, es un proceso de extrusión del núcleo pulposo de los discos vertebrales no degenerados. La presentación clínica puede variar desde daño espinal severo hasta disfunción y retención urinaria. De forma global, las patologías discales se presentan en 2% de los canes. Sin embargo, entre el 62% y 92% de canes de razas no condrodistróficas, con un peso superior a 20 kilos, pueden sufrir extrusiones discales. Además, de la totalidad de canes con patologías cervicales, el 5% requiere apoyo ventilatorio. Otro dato a considerar es que entre 5% y 10% de los perros con extrusión discal, pueden presentar una mielomalacia progresiva (Sánchez, Beltrán, Mascort, & Luján, 2012). Las enfermedades discales más comunes son: extrusión discal, protrusión discal, abultamiento de disco, discitis y discartrosis.

Síndrome de cauda equina: En el perro esto comprende un grupo de sintomatología nerviosa provocada por una compresión o incluso la destrucción de las raíces nerviosas que conforman la cola de caballo, al final de la médula espinal. Esta enfermedad puede tener un origen congénito, ortopédico/traumatológico, infeccioso o tumoral (Pérez, 2018). Por otro lado, a nivel de la espina caudal, existe otra patología común en el canino denominada como disrafismo, la cual abarca una serie de malformaciones de la médula caudal como tal. Estas malformaciones pueden ser individuales y tener cada una su propia causa, o puede que todas las malformaciones sean coexistentes entre sí.

Meningioma: Es un tumor primario de lento crecimiento que se forma a nivel de las células nerviosas de las membranas que recubren al cerebro. Son posibles de tratar al poco desarrollo pero suelen pronunciarse en maneras más malignas y hacer metástasis a otros órganos del cuerpo del paciente (Raurell, Centellas, Zamora, Lasheras, Borrás, & Pumarola, 2010).

Hidrocefalia: Patología que puede ser congénita o adquirida y es común en caninos de razas pequeñas. Es un acumulo de agua a nivel del cerebro, lo cual provoca un agrandamiento de la cabeza y posteriormente un aumento de la presión interna del cráneo, causando convulsiones en el paciente (Ocaña, 2015).

Fractura vertebral: Ocasionalmente generalmente por traumas, puede provocar una fractura parcial o total de una parte de la columna vertebral. Esto provoca muerte neuronal inmediata o una parálisis de los miembros y órganos según el lugar de la fractura (Ocaña, 2015).

Absceso: Se conoce como una cavidad en la cual se acumula líquido purulento. Es un problema de origen infeccioso y se puede dar en cualquier parte del cuerpo, incluyendo el disco intervertebral e incluso puede ser intracraneal (Ocaña, 2015).

Edema: Es el término para indicar a la acumulación de líquido en el espacio extra o intracelular del cerebro gracias a un cambio en la presión osmótica de las células nerviosas, se puede dar debido al aumento de la presión intracraneal en diversas patologías nerviosas (una de las más comunes es la hidrocefalia) (Pichon, 2012), (Ocaña, 2015), (Raurell, Centellas, Zamora, Lasheras, Borrás, & Pumarola, 2010).

Discoespondilitis: Es una patología de carácter inflamatorio a nivel de columna vertebral provocada por la infección del disco intervertebral. Se provoca en general por infecciones bacterianas y en ciertos casos por infecciones fúngicas (Vaquero, 2015).

Mielomalacia: Se conoce como una alteración progresiva de la vascularización de la médula espinal del paciente. A la larga, es fatal dado a la hemorragia y posterior isquemia que se produce en el tejido nervioso (posterior necrosis), hasta desencadenar una falla respiratoria y la muerte del animal (Affinity, 2017).

Leptomeningitis: En medicina humana, el término leptomeningitis se usa para describir la inflamación de las leptomeninges (piamadre y aracnoides). Aunque en medicina veterinaria se opta por el término meningitis ya que también engloba a la duramadre. En este caso, se da por un agente infeccioso principalmente bacteriano, pero también puede ser de etiología viral o parasitaria (Juanola, Añor, Bonavia, Roura, & Pumarola, 1993).

Mielitis: Se denomina a la inflamación de un segmento de la médula espinal, siendo un trastorno neurológico que afecta progresivamente la mielina que recubre a las neuronas (Clinic, 2017).

Estenosis de canal medular: Es un ensanchamiento o una compresión de un segmento de la columna vertebral a cualquier nivel. En caninos, lo más común es que se presente a nivel de la espalda baja o lumbosacra. El paciente sufre de

dolor progresivo y de la pérdida de la capacidad para el control de la micción y defecación (Guerrero, 2012).

Atrofia cerebral cortical: Es un trastorno neurodegenerativo considerado como un proceso normal de envejecimiento en el que las neuronas disminuyen el número (González, Rosado, García, & Suárez, 2015).

Meduloblastoma: Es un tipo de tumor intracraneal relativamente frecuente en perros de media edad (8-9 años). Provoca signos clínicos agudos y crónicos según la agresividad del tumor (Serafín, Gorraiz, Rodríguez, & Pumarola, 1999).

Astrocitoma: Es un tipo de neoplasia primaria del sistema nervioso central. Se presenta con más frecuencia en perros braquicefálicos y su malignidad varía según el sitio de origen de la neoplasia (Velásquez, Valladares, González, & Barbosa, 2015).

Glioma: Es un tipo de tumor primario frecuente en especies menores y ocurre más en animales braquicefálicos. Se puede detectar de manera específica a través de la resonancia magnética (Raurell, y otros, 2010).

Neurinoma: Es una neoplasia de carácter benigno de la membrana de Schwann de las neuronas. Se suele ubicar a nivel de tejidos blandos en animales de edad avanzada y su diagnóstico es preventivo, ya que no se suelen mostrar signos clínicos hasta que el tumor haya alcanzado un tamaño considerable (Naranjo, s.f.).

Metástasis lumbar: Las metástasis son implantes tumorales separados originados de un tumor principal. Un tumor de origen neurológico maligno puede llegar a proliferar hasta la columna lumbar en la médula espinal (Serafín, Gorraiz, Rodríguez, & Pumarola, 1999).

Hidromielia: Se denomina a la dilatación del canal principal tapizado por el epéndimo para comunicar con el sistema ventricular. Se puede diagnosticar en la actualidad a través de la resonancia magnética (Montes, 2010).

Leucoencefalitis: Es una patología inflamatoria de origen idiopático del sistema nervioso central que tiene características necrotizantes (Delucchi, Fijoó, Romero, Quinteros, & Fumagalli, 2018).

Accidente cerebrovascular: Es una interrupción del flujo sanguíneo normal a una o varias partes en concreto del cerebro. Cuando hay un bloqueo sanguíneo se produce una necrosis por isquemia del tejido afectado. También, el accidente cerebro vascular puede ser hemorrágico por la ruptura de uno o más vasos sanguíneos a nivel intracraneal (Weesman & Chandler, 2017).

Siringohidromielia: Es una cavidad intramedular originada por fuera del canal medular y que no se encuentra recubierta o tapizada por el epéndimo. En este caso, puede o no haber comunicación con el canal medular principal (Montes, 2010).

Infarto medular: Es el resultado de un proceso de isquemia originado de una o más arterias extravertebrales. Provoca en el paciente un dolor súbito progresivo, pérdida de la sensibilidad y de la capacidad de control de esfínteres, hasta una debilidad bilateral de toda la zona medular (Rubin, 2019).

## **CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 Ubicación**

El presente estudio se realizó en las instalaciones de RADIOVET situado en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha al noreste del Ecuador; a una altitud aproximada de 2850 metros sobre el nivel del mar. RADIOVET trabaja con varias clínicas y hospitales veterinarios dentro y fuera del Distrito Metropolitano de Quito, las instalaciones están ubicadas en las calles Capitán Rafael Ramos E6-65 y El Morlán.

### **3.2 Población y muestra**

La población total está conformada por los informes diagnósticos de los pacientes de RADIOVET que estuvieron registrados desde el año 2011 hasta el 2018; se estudiaron 346 informes imagenológicos de distintas patologías en caninos y felinos mediante resonancia magnética y tomografía computarizada.

La muestra corresponde a todos los informes de resonancia y tomografía que tuvieron como diagnóstico una patología nerviosa, cumpliendo con los criterios de selección; ingresaron al estudio un total de 152 informes diagnósticos (n=152/346, 44.21%).

#### **3.2.1 Criterios de inclusión**

- Informes diagnósticos que hayan sido positivos para neuropatías
- Informes diagnósticos que cuenten con las variables: edad, raza (tamaño - función) y sexo
- Informes diagnósticos de pacientes caninos
- Informes con diagnósticos definitivos

#### **3.2.2 Criterios de exclusión**

- Informes diagnósticos con datos incompletos
- Informes sin diagnóstico definitivo

- Informes diagnósticos que no correspondan a neuropatías
- Informes diagnósticos de felinos

### **3.3 Materiales**

#### **De laboratorio**

- Informes diagnósticos de Resonancia Magnética
- Informes diagnósticos de Tomografía Computarizada

#### **De oficina**

- Computadora
- Programa Excel
- Programa para regresión logística (JASP)

### **3.4 Metodología**

Se recolectó los datos de los informes diagnósticos de resonancia y tomografía de RADIOVET (Anexo 1) del año 2011 al 2018, siendo así un estudio retrospectivo. Seleccionando los informes diagnósticos mediante los criterios de inclusión y exclusión los cuales fueron nombrados anteriormente. Para ello se tomó en cuenta las variables demográficas (raza, sexo y edad) que se requería para el desarrollo del estudio, igual manera, se revisaron las patologías de cada caso, las cuales debían estar descritas en forma clara y específica en los informes diagnósticos.

Al tener toda la información en formato digital se hizo una clasificación y categorización de los pacientes, en base a sexo (hembra y macho), para la caracterización de las razas se tomaron en cuenta dos variables, el tamaño y la función para evitar la subrepresentación y sobrerrepresentación de las mismas.

Tamaño, se refiere a la medida de los animales según la raza en: gigante, grande, mediana, pequeña y toy (Tabla 1) (Federation Cynologique Internationale, 2019). Función, según la actividad primaria para la que se desempeñan los animales se clasifican de la siguiente manera: compañía, sabueso, cazador, pastoreo,

levantador de caza, guardia, cobrador de caza, jalador de trineo, protección (Tabla 2) (Federation Cynologique Internationale, 2019).

Tabla 1.

*Clasificación en base a los tamaños. Tabla realizada en base de la clasificación actual establecida por la FCI.*

Tamaño	Razas
Toy	Chihuahua- Maltés- Yorkshire terrier- Doberman Pincher- Pequinés- Pomeranian
Pequeños	Cocker spaniel-Shi-Tzu- Lhasa Apso- Dachshund-Springer spaniel- Fox terrier-West Highland white terrier- Beagle- Pug- Schnauzer
Medianos	Basset hound- Bull-dog- French Poodle- Bóxer- Husky siberiano- Pitbull- Weimaraner
Grandes	Akitta inu- Alaskan Malamute- Doberman- Golden Retriever- Labrador Retriever- Pastor alemán
Gigantes	San Bernardo- Boyero Bernés- Gran Danés

Tabla 2.

*Clasificación en base a la función. Tabla realizada en base de la clasificación actual establecida por la FCI.*

Función	Razas
Compañía	Bull-dog-Chihuahua-Schnauzer- French Poodle-Pomeranian-Pug- Pequinés-Doberman Pincher-Shi- Tzu-Maltés-Lhasa Apso



Caza	Akita inu-Bóxer-Dachshund-Fox terrier-Pitbull-Weimaraner-West Highland white terrier-Yorkshire terrier
Cobrador de caza	Golden Retriever-Labrador Retriever
Guardia	San Bernardo
Jalador de trineo	Husky siberiano-Alaskan Malamute
Levantador de caza	Cocker spaniel y springer spaniel
Pastoreo	Pastor alemán y Boyero Bernés
Sabueso	Beagle y Basset hound
Protección	Gran Danés y Doberman
Sin identificar	Mestizo

Además, para el caso de los canes mestizos, en el tamaño se los representa como no determinado. Para las funciones se los describe como sin identificación.

Tabla 3.

*Variables de la investigación*

<b>Variables</b>	<b>Característica</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Ítems</b>	<b>Instrumentos</b>
Edad	Independiente	Cuantitativa	Años de vida	Cachorro Adulto Geronte	Ficha diagnóstica
Sexo	Independiente	Cualitativa	Identificación sexual	Hembra Macho	Ficha diagnóstica
Tamaño	Independiente	Cualitativa	Raza	Toy Pequeña Mediana Grande Gigante	Ficha diagnóstica

Función	Independiente	Cualitativa	Raza	Compañía Sabueso Cazador Pastoreo Levantador de caza Guardia Cobrador de caza Jalador de Trineo Protección	Ficha diagnóstica
Neuropatía	Dependiente	Cualitativa	Diagnóstico	Tipo de neuropatía	Ficha diagnóstica

Se identificó a cada enfermedad por siglas para que así sea más fácil el momento de analizar estadísticamente (Anexo 4).

Se ingresó estos datos en tablas de Excel tomando en cuenta las variables del estudio y las divisiones ya descritas (sexo, tamaño, función y grupo etario) y enfermedad neurológica poniendo 1 en las enfermedades positivas o en los pacientes que sí presentaron esta patología y 0 en los que no (Anexo 2)

Se contabilizó en número y porcentaje de casos por enfermedad, número de pacientes, número de enfermedades, número y porcentaje de pacientes por las categorías para determinar cuál era el tipo de paciente con mayor número de afecciones (Tabla 7). Se clasificaron las enfermedades mediante el VITAMIND del ECOP (Examen Clínico Orientado a Problemas) para poder determinar cuál sería el posible agente etiológico más frecuente en las enfermedades (Tabla 4). Según el VITAMIND las enfermedades se deben clasificar por la causa en V: vasculares, I: inflamatorias e infecciosas, T: traumáticas, A: autoinmunes y alérgicas, M: metabólicas, N: neoplásicas o nutricionales, D: degenerativas (Gutierrez, 2003).

Tabla 4.

*Categorización de las enfermedades por su etiología según el VITAMIND*

<b>Etiología</b>	<b>Enfermedades</b>	
<b>Traumáticas</b>	extrusión discal	
	protusión discal	
	abultamiento disco	
	síndrome cauda equina	
	Mielomalacia	
	contusión	
	compresión medular fractura	
	ventrolistesis	
	lesión intramedular	
<b>Inflamatorias e infecciosas</b>	discitis	
	absceso	
	discoespondilitis	
	desmielinización distemper	
	leptomeningitis	
	mielitis	
	secuela moquillo	
	síndrome vestibular	
	sacroileítis	
	meningoencefalitis	
	inflamación	
	leucoencefalitis	
<b>Degenerativas</b>	discartrosis	
	estenosis canal medular	
	disco mielopatía	
	atrofia cerebral cortical	
	punto epileptógeno	
	siringohidromielia	
	espondilosis deformante	
	meninge degenerativa	encefalopatía
	esclerosis hipocampal	
<b>Congénitas y del desarrollo</b>	disrafismo	
	hidrocefalia	
	mielopatía idiopática	
	ventriculomegalia	
	médula espinal anclada	
<b>Neoplásicas</b>	meningioma	

	silla turca libre
	quiste
	meduloblastoma
	astrocitoma
	glioma
	neurinoma
	metástasis lumbar
<b>Vasculares</b>	accidente cerebrovascular
	edema
	isquemia medular
	infarto medular
	hidromielia
	hematoma paravertebral

Posteriormente se realizó las combinaciones posibles de todas las variables y sus divisiones, generándose 15 combinaciones, las cuales se describen en el anexo 4.

La base de datos de Excel se guardó en formato csv (delimitado por comas) (\*.csv), con lo cual se pudo abrir el programa estadístico determinado para el estudio: JASP, en el cual con la opción de regresión logística se introdujeron todas las combinaciones dichas anteriormente con cada una de las 49 enfermedades, el programa generó los resultados en los que se evaluó el p valor que debía ser menor a 0.05 para que sea representativo estadísticamente y si era mayor no representaba significancia. Finalmente se realizaron tablas con los tipos de animales que son más probables que presenten la enfermedad y los que según el análisis no presentan la patología (Tabla 8).

### **3.5 Análisis estadístico**

Este estudio es un análisis de tipo retrospectivo, utilizando datos existentes de 7 años; un análisis retrospectivo sirve para evaluar cuál es el método diagnóstico o las características que son más frecuentes para estimar proyecciones futuras.

Esto se logró mediante un programa estadístico (JASP), en este programa se utilizó regresión logística comparando datos como sexo, función de la raza, tamaño y grupo etario, con los cuales se determina la probabilidad de que pase un evento dicotómicamente, queriendo decir si los factores influyen en que se presenten las enfermedades o no. Para estimar la probabilidad de esta presentación es importante tomar en cuenta el P valor que debe ser menor a 0.05 para que tenga una significancia estadística (Anexo 5).

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

### 4.1 Estadística descriptiva

De los 346 informes diagnósticos que ingresaron al estudio, 152 informes diagnósticos fueron positivos a neuropatías, que corresponden a las siguientes enfermedades, con mayor presentación de casos fueron: protrusión discal con 66 casos (27.04%), extrusión discal con 39 casos (15.98%) discitis con 22 casos (9.01%) y abultamiento del disco 18 casos (7.37%). Por último, se creó una categoría llamada otros con 99 (40.57%) que engloba las enfermedades que presentaban una escasa cantidad de casos (Figura 2). De igual manera se clasificó a las enfermedades según su etiología en base al protocolo VITAMIND del ECOP, obteniendo como resultados una mayor cantidad de enfermedades causadas por traumatismo (55%), seguida de enfermedades inflamatorias (19%), degenerativas y malformaciones (9%), vasculares (8%), congénita y del desarrollo (5%) y neoplasia (4%) (Figura 3).

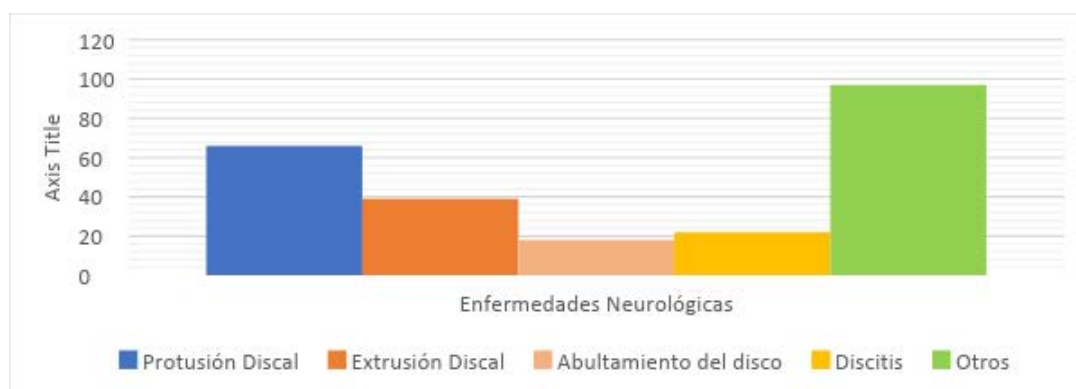
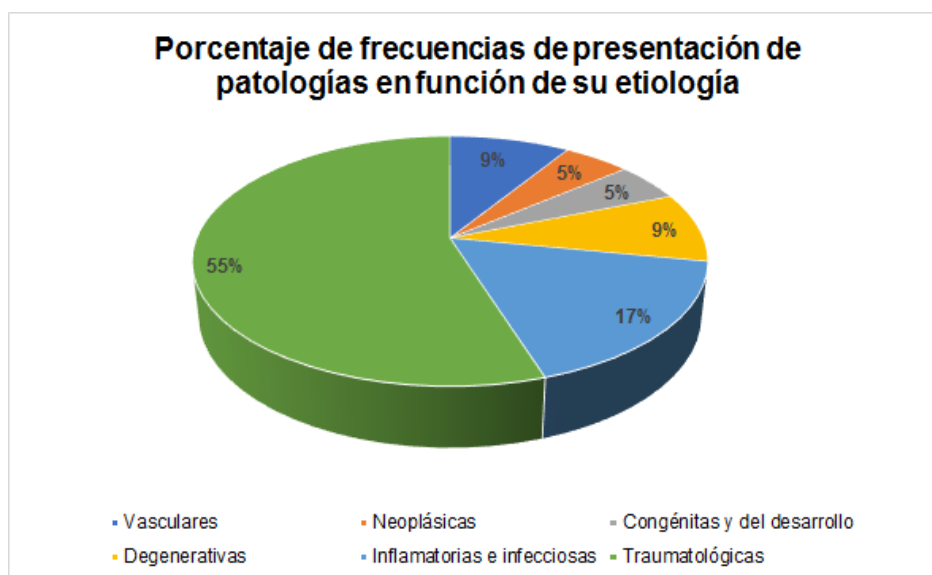


Figura 2. Cantidad de casos de enfermedades neurológicas.

La categoría Otros involucra 45 de enfermedades con un promedio cada una de presentación de 1.3%: Discartrosis, síndrome de cauda equina, disrafismo, meningioma, accidente cerebrovascular, silla turca libre, hidrocefalia, edema, isquemia medular, absceso, quiste, discoespondilitis, mielomalacia, desmielinización por distemper, contusión, meduloblastoma, astrocitoma, leptomeningitis, mielitis, mielopatía idiopática, estenosis del canal medular,

compresión medular por fractura, disco mielopatía, infarto medular, secuela de moquillo, atrofia cerebral cortical, síndrome vestibular, glioma, hidromielia, ventriculomegalia, hematoma paravertebral, punto epileptogénico, sacroilitis, meningoencefalitis, neurinoma, metástasis lumbar, siringohidromielia, espondilosis deformante, inflamación, médula espinal anclada, ventrolistesis, lesión intramedular, leucoencefalitis, meningoencefalopatía degenerativa y esclerosis hipocampal.



*Figura 3.* Porcentaje de frecuencias de presentación de patologías en función de su etiología

Se observa una mayor presentación de patologías del sistema nervioso en machos (53.9%) y en razas de tamaño pequeñas (38.56%). En base a su función se observó una mayor presentación en animales de compañía (47.06%) y según el grupo de edad, los adultos son los más afectados (58.82%) (figura 4,5,6,7).

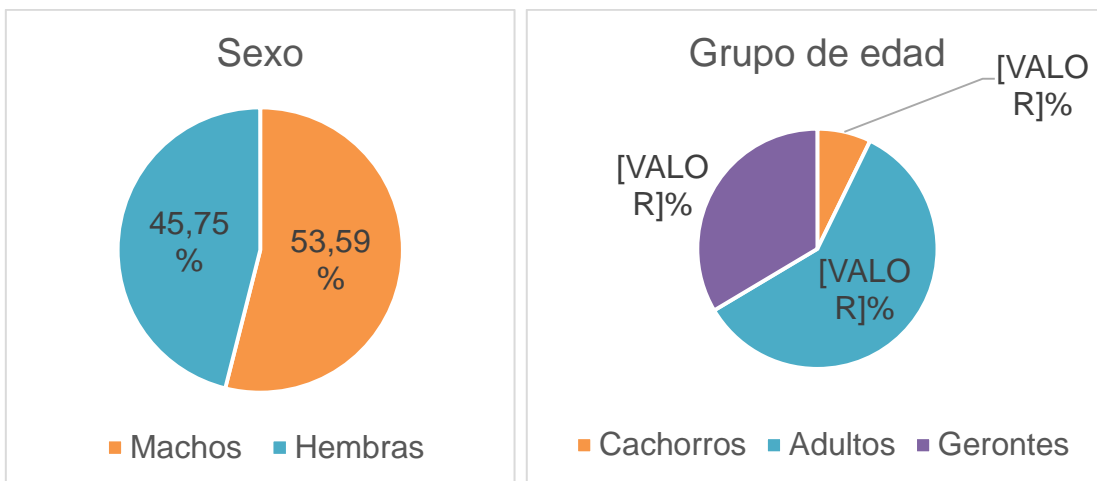


Figura 4. Porcentaje de presentación en cuanto al sexo

Figura 5. Porcentaje de presentación en cuanto a la edad

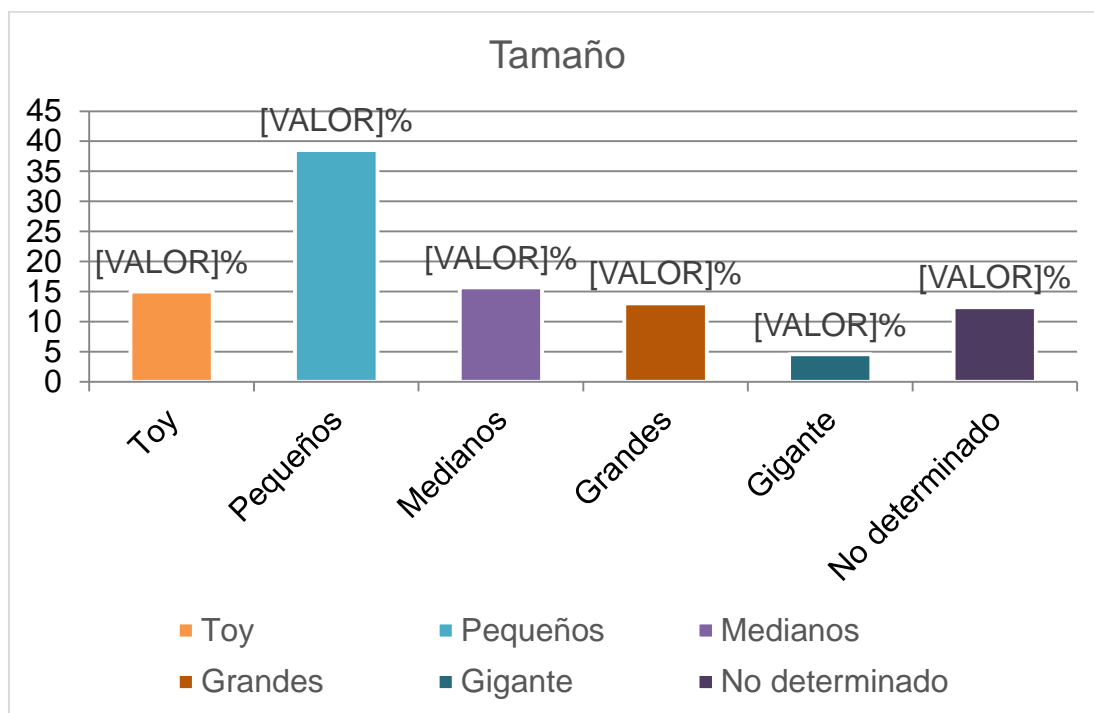


Figura 6. Porcentaje de presentación en cuanto al tamaño



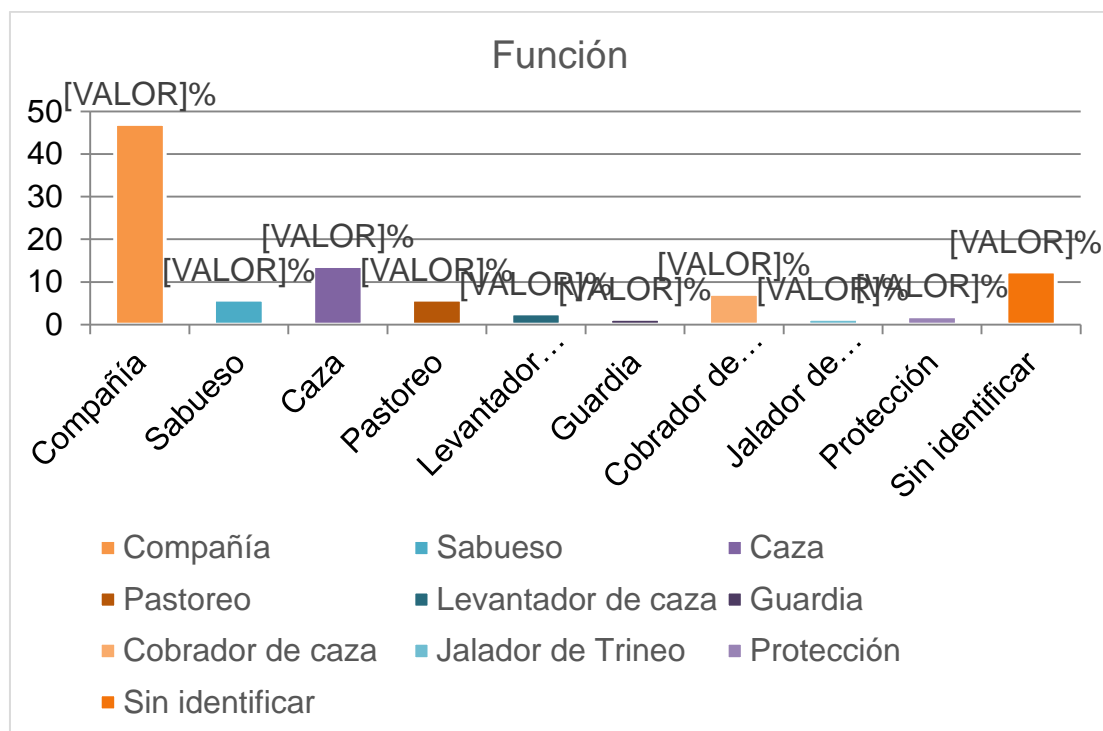


Figura 7. Porcentaje de presentación en cuanto a la función

## 4.2 Estadística analítica

Los resultados establecidos mediante el estudio de regresión logística determinaron que existen relaciones significativas entre las variables de edad, tamaño, función y sexo con las distintas enfermedades previamente descritas. Sin embargo, también se demostró que algunas patologías no poseen una relación significativa entre las variables y otras que demostraron que las enfermedades no se asocian estadísticamente a ningún tipo de animal en específico, pero eso demuestra que pueden llegar a presentarse.

Mediante el programa estadístico JASP<sup>1</sup> (anexo # tablas del Jasp) se realiza un compendio de las neuropatologías encontradas en los canes (tabla 8). Aquellas que no están en el listado, significa que obtuvieron un valor P mayor a 0.05, y que no presentan una significancia estadística. En la Tabla 9 se presentan las neuropatologías que no tiene una significancia estadística en el estudio.

<sup>1</sup> Los valores p correspondientes a cada cálculo por variable se observa en la zona de anexos.



#### **4.2.1 Relación en cuanto al sexo**

Mediante el análisis de regresión logística realizado por el sistema estadístico JASP, se determinó que los machos significativamente son propensos a las patologías mencionadas en la tabla 8, a excepción de la estenosis canal medular, tomando en cuenta que el P valor es menor a 0.05.

#### **4.2.2 Relación en cuanto al tamaño**

En base a los análisis realizados, se observa que las razas de tamaño mediano son propensas significativamente a la mayoría de las neuropatologías. Solamente para los casos de accidente cerebro vascular y disco mielopatía, no se presenta una relevancia estadística. En el caso de las razas pequeñas se identifica que son proclives a desarrollar 10 de las 20 enfermedades descritas, entre las que destacan: abultamiento del disco, contusión, edema. Las razas gigantes son las únicas que no presentan una relación estadísticamente significativa a la presencia de las enfermedades descritas.

#### **4.2.3 Relación en cuanto a la función**

Para la característica “función”, particularmente las funciones de compañía y sabuesos son aquellas que presentan predisposición a desarrollar enfermedades neuropatológicas como: abultamiento de disco, discitis, extrusión discal, mielopatía ideopática, entre otros. Por otro lado, las funciones de caza y guardia no presentan predisposición a desarrollar alguna de las enfermedades planteadas en el estudio.

#### **4.2.4 Relación en cuanto a la edad**

La edad de los canes es un aspecto particularmente importante, puesto que la mayoría de casos se presentan en gerontes. Destacan las siguientes enfermedades: Edema, hidrocefalia, meningoencefalitis, quistes, entre otros.

Para la categoría adultos, no existe una directa relación con las variables y las enfermedades. Los cachorros son propensos únicamente a los accidentes cerebro vasculares.

Tabla 6.

*Enfermedades que no presentaron una relación estadística con las variables consideradas.*

	<b>Sigla</b>	<b>Descripción</b>
1	Abs	Absceso
2	Atc	Astrocitoma
3	Dd	Desmielinización distemper
4	Df	Disrafismo
5	Dpl	Discoespondilitis
6	Esch	Esclerosis Hipocampal
7	Espd	Espondilitis
8	Glio	Glioma
9	Hemp	Hematoma paravertebral
10	Im	Isquemia medular
11	Infm	Infarto medular
12	Lcflt	Leucoencefalitis
13	Lim	Lesión intramedular
14	Ltm	Leptomeningitis
15	Mb	Meduloblastoma
16	Mea	Médula espinal anclada
17	MI	Metástasis lumbar
18	Mlts	Mielitis
19	Mm	Mielomalacia
20	Mngd	Meningoencefalopatía degenerativa
21	Neuri	Neurinoma
22	Pepi	Punto epileptogénico
23	Sce	Síndrome cauda equina
24	Sclts	Sacroilitis

25	Secm	Secuela Moquillo
26	Sghd	Siringohidromielia
27	Stl	Silla Turca Libre
28	Vtlm	Ventrículo Megalia
29	Vtlt	Ventroglistesis

### 4.3 Discusión

Con respecto a la variable sexo, tanto en la estadística analítica como en la descriptiva, el presente estudio determinó que existe una asociación entre la presentación de neuropatologías y el sexo masculino. Esto concuerda con el estudio realizado en Argentina por el Doctor Pellegrino (2010), donde realizó un trabajo parecido con un tamaño muestral de 1652 perros, donde establece una mayor presentación de neuropatologías en machos. De la misma forma un estudio realizado en Perú por Shimose y Salinas (2018), también determinaron descriptivamente una mayor presentación en machos, sin embargo, su investigación establece que alrededor del mundo estas patologías (especialmente las discuales), se asocian a machos por factores hormonales, de peso y de talla (Chrisman et al., 2003). El presente estudio coincide con esta última afirmación, ya que estos tres factores también están presentes en los resultados actuales. Por otro lado, el autor Kazakos (2005) obtuvo resultados totalmente diferentes, ya que su estudio solo se basa en la estadística descriptiva y tiene un tamaño muestral de 30 casos, esto dio como resultado una mayor asociación de neuropatologías en hembras, y el estudio sugiere que puede deberse a que dentro de la muestra hubieron mayor número de individuos de sexo femenino.

En cuanto al tamaño, este estudio asoció en su mayoría, varias de estas enfermedades con animales de tamaño mediano. Resultados que coinciden con los hallazgos de Shimose y Salinas (2018), quienes realizaron estadística descriptiva, donde también determinaron su asociación con perros medianos. Aunque el abordaje descriptivo de este último, no se trata de una correlación

estadísticamente significativa, puede servirnos como una guía para enfocar los análisis en este grupo de la muestra.

En los últimos diez años, se han reportado patologías neurodegenerativas y comportamentales en perros de razas de trabajo (Worth., et al, 2009) (Linn., et al, 2004) (Overall & Dunham, 2005), en general no se ha relacionado la aparición de tales patologías con la realización del trabajo de la raza sino con su acervo genético (Clark, et al, 2011) (Wilsson, 2016), y a sus características morfológicas como el tamaño corporal y longitud de la columna vertebral (Worth., et al, 2009). Este trabajo encontró una asociación entre ciertas neuropatías y ciertas razas de compañía y perros tipo sabueso, reforzando la idea que es la carga genética de la raza la que tiene el mayor efecto en la aparición de las neuropatologías. Sin embargo, no se puede descartar que perros de trabajo físico como: jaladores de tino, cazadores, levantadores de caza y cobradores de caza, debido a la obvia naturaleza desgastante de esas labores, tengan mayor predisposición para la presentación de neuropatologías. En este estudio ninguno de los animales de razas de trabajo mantenía una actividad física constante, que pueda causar daño en las estructuras morfológicas relacionadas al sistema nervioso.

En cuanto al grupo etario, esta investigación asoció analíticamente a los perros gerontes (a partir de los 8 años) con neuropatologías. Al comparar el presente estudio con Pellegrino (2010), se coincide en los resultados ya que se establece que existe una cantidad considerable de pacientes que superan los 6 años, asociados a problemas neurológicos. Esto mantiene relación al desgaste estructural anatómico e histológico presentado al avanzar los años, este mismo se puede relacionar individualmente a las diferentes razas (Su et al., (1998). Los estudios del resto de autores antes mencionados, interpretan y tienen una mayor cantidad de pacientes en edad adulta, esto se puede deber a la clasificación que ellos realizaron de los grupos etarios o la escasa cantidad de casos que ambos presentaron.

#### 4.4 Limitantes

Las limitantes del estudio fueron:

- No se poseen datos acerca de los pesos de los animales en los informes diagnósticos, lo cual hubiera permitido relacionarlos con las enfermedades encontradas.
- Existe limitada información en el país sobre la imagenología neurológica. Por tal motivo se desconocen los casos neurológicos más frecuentes en nuestro medio y su relación a las variables.
- No existe gran cantidad de centros veterinarios con servicios imagenológicos especializados, lo cual no permitió alcanzar un número más elevado de pacientes.

## **CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

Se encontró la ocurrencia y frecuencia de presentación de las enfermedades neurológicas en caninos; estableciendo que la protrusión, la extrusión y la discitis, son las que más se presentan.

En el presente estudio, se estableció una relación directa entre las enfermedades y las variables demográficas (sexo, tamaño, función y edad). En el caso del sexo, es más frecuente en machos debido probablemente al incremento del peso que tienen en relación a las hembras. En cuanto al tamaño, se determinó que la mayor frecuencia se halla en perros de talla mediana. En la categoría función, los animales de compañía y sabuesos son los más proclives a desarrollar enfermedades neurológicas por su anatomía distinta en la zona vertebral. Finalmente, la edad concuerda con lo tradicional ya que los gerontes son los mayormente ligados a neuropatías que se podría deber a que el desgaste a lo largo de los años.

### **5.2 Recomendaciones**

Se recomienda realizar un estudio ambispectivo, en el que se analice una mayor cantidad de datos como son el peso, actividad física y ficha clínica, ya que esto hubiera enriquecido el análisis, tomando en cuenta que pueden ser factores predisponentes para la presentación de neuropatías. Adicionalmente un análisis estadístico robusto del estudio serviría para establecer elementos predictivos para aplicar medicina preventiva.

Tomando en cuenta que el presente estudio se realizó en base a datos de un solo centro de diagnóstico imagenológico, se recomienda replicar este estudio



en otras ciudades y centros de diagnóstico del mismo tipo, para obtener información en esas ciudades.

Este estudio puede servir para que médicos veterinarios lo usen de sustento y referencia, al momento de realizar sugerencias de medicina preventiva para caninos susceptibles o predispuestos a la presentación de neuropatías.

## REFERENCIAS

- Affinity, V. (06 de Octubre de 2017). *Mielomalacia hemorrágica progresiva*. Recuperado el 2018, de <https://www.affinity-petcare.com/vetsandclinics/que-es-mielomalacia-hemorragica-progresiva>
- Aguinaga, H., Rivera, Jairo., Tamayo, L., Tobón, M., Osorno, R. (2006). *Tomografía axial computarizada y resonancia magnética para la elaboración de un atlas de anatomía segmentaria a partir de criosecciones axiales del perro*. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 19(4).
- Aige, V., & Morales, C. (s,f). *Neurología canina y felina*. Obtenido de Anatomía del sistema nervioso: <https://www.berri.es/pdf/NEUROLOGIA%20CANINA%20Y%20FELINA/9788496344464>
- Arcelus, A; Paludi, E; Escuer, G. (2017). Importancia de la Resonancia Magnética en el diagnóstico de tumores intracraneanos. Descripción de un caso. Recuperado de <http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1274/Arcelus%2C%20Mariana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castillo, I. (2012). *La tomografía computarizada como técnica diagnóstica*. Fundación universitaria Juan de Castellanos. Tunja, Colombia.
- Chrisman C, Mariani C, Platt S, Clemmons R. (2003). Manual de neurología práctica. España: Multimédica. 368 p.
- Clark, R. Hartley, W. Burgess, G. Cameron, J. Mitchell, G. (2011). *Suspected inherited cerebellar neuroaxonal dystrophy in collie sheep dogs*. New Zealand Veterinary Journal. 30:7.
- Clinic, M. (17 de Noviembre de 2017). *Mielitis y mielitis transversa*. Obtenido de MAYO CLINIC: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/transverse-myelitis/symptoms-causes/syc-20354726>
- Concha, I. (s.f). *Neuroanatomía Básica del Canino*. Recuperado el Noviembre de 12 de 2018, de

<http://www.anato.cl/0003ustalumnos/master/alumno/SNC001-2011-001.pdf>

Delucchi, L., Fijoó, G., Romero, A., Quinteros, C., & Fumagalli, F. (Septiembre de 2018). *Meningoencefalitis necrotizante del perro*. Obtenido de SMVU: <http://www.revistasmvu.com.uy/component/content/article/83-revista-numero-200/344-meningoencefalitis-necrotizante-del-perro-pug-primera-comunicacion-en-uruguay.html>

Federation Cynologique Internationale. (28 de febrero de 2019). *Nomenclatura de las razas de la FCI*. Obtenido de <http://www.fci.be/es/>

Fiuza, M; Pérez, J. (2000). La regresión logística: una herramienta versátil. Recuperado de <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nef-articulo-la-regresion-logistica-una-herramienta-versatil-X0211699500035664>

Fluehmann, G., Doherr, M. G., & Jaggy, A. (2006). Canine neurological diseases in a referral hospital population between 1989 and 2000 in Switzerland. *Journal of Small Animal Practice*, 47, 582-587.

Font, C., Luján, A., Motoliu, P., & Mínguez, J. (2014). *Neurología Básica Clínica*. Obtenido de AVEPA, NEUROLOGÍA: [http://www.avepa.org/pdf/proceedings/NEUROLOGIA\\_PROCEEDINGS\\_2014.pdf](http://www.avepa.org/pdf/proceedings/NEUROLOGIA_PROCEEDINGS_2014.pdf)

Fuchs, C., Meyer-Lindenberg, A., Wohlsein, P., & Nolte, I. (2003). Computertomographic characteristics of primary brain tumors in dogs and cats. *Berliner und Munchener tierarztliche wochenschrift*, 116(9-10), 436-442.

Gil, V. (2010). *Anatomía descriptiva y anatomía clínica del sistema nervioso en el perro y el gatp*. Obtenido de Departamento de Anatomía animal: [http://publicacions.uab.es/pdf\\_llibres/MAT0214.pdf](http://publicacions.uab.es/pdf_llibres/MAT0214.pdf)

González, Á., Rosado, B., García, S., & Suárez, M. (2015). *Síndrome de disfunción cognitiva en el perro geriátrico*. Obtenido de [https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/clivetpeqani\\_a2012v32n3/clivetpeqa\\_niv32n3p159.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/clivetpeqani_a2012v32n3/clivetpeqa_niv32n3p159.pdf)

- Guerrero, J. (5 de Septiembre de 2012). *La Estenosis Lumbosacra*. Obtenido de Vetstreet: <http://www.vetstreet.com/care/la-estenosis-lumbosacra>
- Gutierrez, J. (2003). *Ecop Examen Clinico Orientado a Problemas*. Obtenido de UNIVERSIDAD ANTONIO NARINO: <https://sites.google.com/site/medicinainternajwgrojas/home/sistema-u>
- Hatchcock JT, Stickle RL, 1993. Principles and concepts of computed tomography. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract*; 23:399 – 416.
- Juanola, B., Añor, S., Bonavia, R., Roura, X., & Pumarola, M. (Marzo de 1993). *Meningitis purulenta aséptica o meningitis que responde a corticoesteroide*. Obtenido de <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v13n1/11307064v13n1p38.pdf>
- Kazakos, G., Polizopoulou, Z. S., Patsikas, M. N., Tsimopoulos, G., Roubies, N., & Dessiris, A. (2005). Duration and severity of clinical signs as prognostic indicators in 30 dogs with thoracolumbar disk disease after surgical decompression. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 52(3), 147-152.
- Linn, L. Bartels, K. Rochat, M. Payton, M. Moore, G. (2004). *Lumbosacral Stenosis in 29 Military Working Dogs: Epidemiologic Findings and Outcome After Surgical Intervention (1990-1999)*. *Veterinary Surgery* 32, (1): 21-29.
- Mallo, A. (sf). Importancia de la resonancia magnética en la planificación de la cirugía oncológica. Recuperado de [http://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/resonancia\\_magn\\_\\_tica.\\_agos\\_14.pdf](http://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/resonancia_magn__tica._agos_14.pdf)
- Manso-Díaz, Gabriel. (2012). Aplicaciones de la Resonancia Magnética en Pequeños Animales. XI Congreso de especialidades Veterinarias. AVEPA, Córdoba-Argentina.
- Martel, P. J. (2011). *Tesis doctoral: Paciente paliativo no oncológico: Identificación, pronóstico y evaluación* . Obtenido de Universidad Rey Juan Carlos: <https://ciencia.urjc.es/bitstream/handle/10115/11346/tesis%20doctoral>

%20pedro%20juez%20ultima%20%20version.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Montes, I. (2 de Diciembre de 2010). *Siringohidromielia y malformaciones tipo Chiari*. Obtenido de ARGOS: <https://argos.portalveterinaria.com/noticia/6002/articulos-archivo/siringohidromielia-y-malformaciones-tipo-chiari.html>
- Naranjo, Y. (s.f.). *Schwannomas, reporte de caso*. Obtenido de <http://www.veterinaria.org/asociaciones/aevedi/00034CV.htm>
- Ocaña, L. (02 de Mayo de 2015). *Sistema Nervioso en Animales Vertebrados Mamíferos*. Recuperado el Noviembre de 12 de 2018, de <https://mamiferos.paradais-sphynx.com/informacion/sistema-nervioso-animales-vertebrados.htm>
- Oliver JE, Lorenz ND, Kornegay JN. (1997). Pelvic limb paresis, paralysis or ataxia. En: Handbook of veterinary neurology. Oliver JE, Lorenz ND, Kornegay JN (Eds). Philadelphia: Saunders.
- Olson, Phil and Carithers, Robert W. (1982) "Differential Diagnosis of Conditions Mimicking Intervertebral Disc Disease in the Canine," Iowa State University Veterinarian: Vol. 44: Iss. 2, Article 1.
- Overall, K. Dunham, A. (2005). *A protocol for predicting performance in military working dogs: roles for anxiety assessment and genetic markers*. IWBD2005.wpd/doc.
- Pacheco, L; Pellegrino, F; Vazzoler, M. (2011). Caracterización de los trastornos neurológicos en los perros: 1652 casos (marzo 2008-junio 2010). Parte I. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/260290340\\_CHARACTERIZACION\\_DE\\_LOS\\_TRASTORNOS\\_NEUROLOGICOS\\_EN\\_LOS\\_PERROS\\_1652\\_CASOS\\_MARZO\\_2008-JUNIO\\_2010\\_PARTE\\_I](https://www.researchgate.net/publication/260290340_CHARACTERIZACION_DE_LOS_TRASTORNOS_NEUROLOGICOS_EN_LOS_PERROS_1652_CASOS_MARZO_2008-JUNIO_2010_PARTE_I) (antecedentes)
- Pellegrino, F. C., Pacheco, E. L., & Vazzoler, M. L. (2011). Caracterización de los trastornos neurológicos en los perros: 1652 casos (marzo 2008-junio 2010). Parte I. *Revta. Argent. Neurol. Vet*, 2(1), 78-96.
- Pérez, L. (2018). *El síndrome de cauda equina en el perro*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2018, de *Ortocanis*:

- <https://www.ortocanis.com/es/content/93-el-sindrome-de-la-cauda-equina-en-el-perro>
- Pichon, C. (2012). *El sistema nervioso del perro. Definición, anatomía y subdivisiones*. Obtenido de Animalia: <https://www.animalia.es/sistema-nervioso-del-perro-definicion-anatomia-subdivisiones/>
- Revista Veterinaria Argentina. (2014). Trastornos neurológicos más frecuentes. Recuperado de <http://www.veterinariargentina.com/revista/2014/02/trastornos-neurologicos-mas-frecuentes/>
- Raurell, X., Centellas, C., Zamora, A., Lasheras, L., Borrás, D., & Pumarola, M. (22 de Febrero de 2010). *Diagnóstico y tratamiento de los tumores intracraneales*. Recuperado el Noviembre de 2018, de ARGOS: <https://argos.portalveterinaria.com/noticia/3529/articulos-archivo/diagnostico-y-tratamiento-de-los-tumores-intracraneales.html>
- Rubin, M. (2019). *Infarto medular. Mielopatía isquémica*. Obtenido de Manual MSD: <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/trastornos-neurol%C3%B3gicos/trastornos-de-la-m%C3%A9dula-espinal/infarto-medular>
- Sáez, C. E. D.(2012) DESCRIPCIÓN TOMOGRÁFICA DE LA ANATOMÍA INTRAARTICULAR DE LA ARTICULACIÓN FÉMORO-TIBIO-ROTULIANA DEL CANINO. UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE.
- Salazar, T., & Belén, A. (2017). *Identificación del tipo de fractura ósea a través de rayos x, en pacientes caninos: cachorros, adultos y geriátricos, en el Hospital Veterinario de Especialidades SINAI, en el período de enero a marzo del 2016*(Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Sánchez, D., Beltrán, E., Mascort, J., & Luján, A. (2012). *Enfermedad discal intervertebral*. Recuperado el 2018, de Anatomía, fisiopatología y signos clínicos: [https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/clivetpeqani\\_a2012v32n2/clivetpeqaniv32n1p7.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/clivetpeqani_a2012v32n2/clivetpeqaniv32n1p7.pdf)
- Serafín, A., Gorraiz, J., Rodríguez, A., & Pumarola, M. (1999). *Tumor cerebelar: Síndrome vestibular paradójico en el perro. Caso clínico*. Obtenido de

<https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v19n3/11307064v19n3p152.pdf>

- Shimose, P., & Salinas, E. (2018). *Caracterización de lesiones en columna vertebral mediante tomografía computarizada en canes de Lima, Perú*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(1), 132-141.
- Snyder, J. M., Shofer, F. S., Winkle, T. J., & Massicotte, C. (2006). Canine Intracranial Primary Neoplasia: 173 Cases (1986-2003). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 20, 669-675.
- Stadler, K. L., Ruth, J. D., Pancotto, T. E., Werre, S. R., & Rossmeisl, J. H. (2017). Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging Are Equivalent in Mensuration and Similarly Inaccurate in Grade and Type Predictability of Canine Intracranial Gliomas. *Frontiers in Veterinary Science*, 4. <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00157>
- Stickle, RL, Hatchcock JT. (1993). Interpretation of computed tomographic images. *Vet Clin North Amer: Small Anim Pract*; 23: 417 – 435.
- Su, M., Head, E., Brooks, W., Wang, Z., Muggenburg, B., Adam, G., Sutherland, R., Cotman, C., Nalcioglu, O. (1998). *Magnetic Resonance Imaging of Anatomic and Vascular Characteristics in a Canine Model of Human Aging*. *Neurobiology of Aging*; 19 (5): 479-485.
- Torrente, C., Ródenas, S., Monreal, L., & Añor, S. (2010). *Complicaciones neurológicas asociadas a alteraciones hemostáticas en perros críticamente enfermos. A propósito de 4 casos clínicos*. 30, 12.
- Universidad de Córdoba. (2016). *Tomografía computarizada en pequeños animales*, Recuperado de <http://www.uco.es/empresa/hcv/tomografia-computarizada-en-pequenos-animales/>
- Vaquero, P. (11 de Agosto de 2015). *Discoespondilitis*. Recuperado el 2018, de ARGOS: <https://argos.portalveterinaria.com/noticia/11900/articulos-archivo/discoespondilitis.html>
- Velásquez, V., Valladares, B., Gonzáles, L., & Barbosa, M. (2015). *Estudio de caso de síndrome neurológico asociado a astrocitoma*. Obtenido de Redvet: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050515/051502.pdf>

- Weesman, A., & Chandler, K. (9 de Octubre de 2017). *Ictus Canino*. Obtenido de <https://www.affinity-petcare.com/vetsandclinics/ictus-perros-principales-sintomas-que-nos-hacen-sospechar>
- Wilsson, E. (2016). *Nature and nurture- How different conditions affect the behavior of dogs*. *Journal of Veterinary Behavior* 16:45-52.
- Worth, A., Thompson, D., & Hartman, A. (2009). *Degenerative lumbosacral stenosis in working dogs: Current concepts and review*. *New Zealand Veterinary Journal*, 57:6, 319-330.



## **ANEXOS**

Anexo 1 . Informe diagnóstico.



CASO N°: 0020 RM

INFORME RADIOLOGICO

Nombre del paciente: JULIETA

Edad: 6 años

Raza: French Bulldog

Fecha: 06 - 12 - 2017

Nombre del propietario:

Médico que solicita el estudio: Dr. Miguel Tijón ( Medic - Vet Clínica Veterinaria)

Motivo del estudio: Paraplejía posterior súbita de 72 horas de evolución

Estudio Solicitado: RM de columna lumbar

Estudio Realizado: Se realiza RM simple de columna lumbar en un equipo HITACHI de 0,35T en secuencias T1, T2, STIR en cortes axiales, coronales y sagitales.

Se observa:

Pérdida de señal del discos intervertebral T13 - L1 y disminución de la señal generalizada de resto de discos lo cual sugiere su deshidratación

En T13 - L1 importante hernia discal extrusiva que invade el canal raquídeo casi en su totalidad y de predominio izquierdo que comprime gravemente la médula espinal. No se evidencia hipertrofia del ligamento amarillo a este nivel

Abultamientos de disco en L2 - L3 y L3 - L4

Hernia discal protrusiva leve en L5 -L6

Formación de puentes osteofíticos en L6 - L7 y L7 - S1. No se evidencian signos de discartrosis

IDI: Grave hernia discal extrusiva en T13 - L1. Hernia discal protrusiva leve en L5 -L6

Dr. Marco Estrella

Médico Veterinario Zootecnista / Lcdo. En Imagen y Radiodiagnóstico

Dirección: Rafael Ramos 88 - 34 y El Morán (Cedex La Luz)

[marcoestrella@total.com](mailto:marcoestrella@total.com)

Teléfono: 9800123456789

Teléfono: 2 40 80 2000

Celular: 9999 999999

Anexo 2. Base de datos

<b>Cod</b>	<b>Sexo</b>	<b>Raza</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Función</b>	<b>Grupo_Edad</b>	<b>Edad</b>
20	M	bull_dog	medi	compañía	cachorro	0.8
21	H	mestizo	no_determinado	sin_identificar	geronte	12
22	H	labrador_retriver	grand	cobrador_caza	adulto	3
28	M	yorkshire_terrier	toy	caza	adulto	4
29	M	chihuahua	toy	compañía	cachorro	1
30	M	basset_hound	medi	sabueso	geronte	10
31	H	lhasa_apso	peque	compañía	adulto	6
35	H	mestizo	no_determinado	sin_identificar	adulto	4
37	M	bull_dog_ingles	medi	compañía	adulto	3
45	M	mestizo	no_determinado	sin_identificar	geronte	10
47	H	schnauzer	peque	compañía	adulto	4
48	H	dachshund	peque	caza	geronte	8
49	m	shi_tzu	peque	compañía	adulto	6
51	h	dachshund	peque	caza	adulto	7
52	h	maltes	toy	compañía	adulto	4
55	m	boyero_bernes	gigan	pastoreo	cachorro	0.3
57	h	schnauzer	peque	compañía	adulto	6
58	m	mestizo	no_determinado	sin_identificar	cachorro	1
59	h	doberman_pinscher	toy	compañía	adulto	5
60	m	schnauzer	peque	compañía	geronte	8
62	h	schnauzer	peque	compañía	geronte	10
72	m	daschund	peque	caza	adulto	5

77	m	pastor_aleman	grand	pastoreo	adulto	7
79	m	mestizo	no_determinado	sin_identificar	adulto	3
82	m	bull_dog	medi	compañía	cachorro	1
84	m	boyero_bernes	gigan	pastoreo	adulto	2
86	m	french_poodle	medi	compañía	adulto	7
93	h	cocker_spaniel	peque	levantador_caza	geronte	8
95	m	french_poodle	medi	compañía	geronte	8
103	m	gran_danes	gigan	proteccion	cachorro	1
106	h	dachshund	peque	caza	adulto	5
111	h	french_poodle	medi	compañía	adulto	7
113	h	pequines	toy	compañía	adulto	4
116	h	mestizo	no_determinado	sin_identificar	adulto	4
117	h	schnauzer	peque	compañía	geronte	8
119	h	schnauzer	peque	compañía	adulto	6
122	h	pastor_aleman	grand	pastoreo	adulto	5
125	h	shi_tzu	peque	compañía	adulto	7
126	h	french_poodle	medi	compañía	adulto	4
128	h	schnauzer	peque	compañía	adulto	5
129	m	mestizo	no_determinado	sin_identificar	geronte	12
130	m	mestizo	no_determinado	sin_identificar	adulto	2
131	m	beagle	peque	sabueso	adulto	4
132	m	schnauzer	peque	compañía	adulto	7
134	m	pit_bull	medi	caza	geronte	8
135	m	pequines	toy	compañía	geronte	10
136	h	boxer	medi	caza	geronte	9
162	h	doberman_pinscher	toy	compañía	adulto	6

163	h	dachshund	peque	caza	geronte	12
166	m	mestizo	no_determinado	sin_identificar	geronte	15
170	m	weimaraner	medi	caza	adulto	7
173	m	pomerania	toy	compañía	adulto	3
175	h	chihuahua	toy	compañía	geronte	10
178	m	pequines	toy	compañía	geronte	14
180	h	pequines	toy	compañía	adulto	5
185	m	chihuahua	toy	compañía	adulto	7
186	m	cocker_spaniel	peque	levantador_caza	geronte	14
187	h	schnauzer	peque	compañía	adulto	5
188	m	pastor_aleman	grand	pastoreo	cachorro	1
189	m	dachshund	peque	caza	adulto	7
191	m	mestizo	no_determinado	sin_identificar	adulto	2
192	h	french_poodle	medi	compañía	geronte	15
196	m	boyero_bernes	gigan	pastoreo	cachorro	0.8
197	m	yorkshire_terrier	toy	caza	adulto	3
199	m	dachshund	peque	caza	adulto	4
200	h	pequines	toy	compañía	adulto	3
202	h	san_bernardo	gigan	guardia	geronte	8
203	m	cocker_spaniel	peque	levantador_caza	geronte	8
204	h	french_poodle	medi	compañía	adulto	7
212	h	pomerania	toy	compañía	geronte	9
215	m	mestizo	no_determinado	sin_identificar	adulto	7
216	h	schnauzer	peque	compañía	geronte	8
218	h	beagle	peque	sabueso	geronte	9
222	m	gran_danes	gigan	proteccion	adulto	4

226	m	dachshund	peque	caza	adulto	4
230	h	shi_tzu	peque	compañía	geronte	9
231	m	golden_retreiver	grand	corador_caza	adulto	7
232	m	labrador_retriver	grand	corador_caza	geronte	12
236	h	chihuahua	toy	compañía	adulto	6
239	m	shi_tzu	peque	compañía	adulto	4
241	m	mestizo	no_determinado	sin_identificar	adulto	3
243	m	husky_siberiano	medi	jalador_trineo	geronte	11
245	h	schnauzer	peque	compañía	adulto	6
255	m	basset_hound	medi	sabueso	adulto	7
256	h	beagle	peque	sabueso	adulto	7
257	m	san_bernardo	gigan	guardia	geronte	10
258	m	labrador_retriver	grand	corador_caza	adulto	2
259	m	akita_inu	grand	caza	geronte	8
262	m	bull_dog_frances	peque	compañía	adulto	2
266	m	labrador_retriver	grand	corador_caza	adulto	4
267	m	schnauzer	peque	compañía	geronte	9
268	m	french_poodle	medi	compañía	geronte	10
271	h	bull_dog_ingles	medi	compañía	geronte	8
272	m	schnauzer	peque	compañía	geronte	10
273	m	bull_dog_frances	peque	compañía	cachorro	0.8
274	m	pastor_aleman	grand	pastoreo	adulto	7
276	m	labrador_retriver	grand	corador_caza	adulto	7
280	h	dachshund	peque	caza	geronte	12
281	m	golden_retreiver	grand	corador_caza	geronte	10
282	m	pequines	toy	compañía	adulto	2

284	h	schnauzer	peque	compañía	geronte	11
285	m	yorkshire_terrier	toy	caza	geronte	11
287	m	labrador_retriver	grand	corador_caza	geronte	10
288	h	mestizo	no_determinado	sin_identificar	adulto	5
289	h	pug	peque	compañía	cachorro	1
290	h	labrador_retriver	grand	corador_caza	geronte	10
291	h	french_poodle	medi	compañía	adulto	5
294	h	labrador_retriver	grand	corador_caza	geronte	9
297	h	fox_terrier	peque	caza	adulto	5
299	h	pug	peque	compañía	cachorro	0.4
300	m	west_highland_white_terrier	peque	caza	adulto	3
303	m	mestizo	no_determinado	sin_identificar	geronte	9
305	h	shi_tzu	peque	compañía	adulto	2
306	h	golden_retreiver	grand	corador_caza	adulto	5
307	h	alaskan_malamut	grand	jalador_trineo	adulto	4
308	h	pug	peque	compañía	adulto	6
309	m	mestizo	no_determinado	sin_identificar	geronte	8
310	h	pastor_aleman	grand	pastoreo	adulto	7
311	m	mestizo	no_determinado	sin_identificar	adulto	2
312	m	beagle	peque	sabueso	adulto	7
314	m	schnauzer	peque	compañía	adulto	5
315	m	french_poodle	medi	compañía	adulto	6
316	m	pug	peque	compañía	geronte	9
318	h	bull_dog_frances	peque	compañía	adulto	3
319	h	beagle	peque	sabueso	adulto	4
320	h	french_poodle	medi	compañía	adulto	6

321	m	mestizo	no_determinado	sin_identificar	adulto	7
323	h	fox_terrier	peque	caza	geronte	13
324	m	pequines	toy	compañía	adulto	3
325	m	dachshund	peque	caza	adulto	4
326	h	french_poodle	medi	compañía	adulto	6
327	m	doberman_pinscher	toy	compañía	adulto	7
331	h	shi_tzu	peque	compañía	adulto	5
334	h	doberman	grand	proteccion	geronte	12
335	h	pug	peque	compañía	adulto	2
339	h	mestizo	no_determinado	sin_identificar	geronte	9
340	m	french_poodle	medi	compañía	geronte	14
341	h	pastor_aleman	grand	pastoreo	geronte	9
347	h	chihuahua	toy	compañía	adulto	3
348	h	schnauzer	peque	compañía	geronte	14
350	m	basset_hound	medi	sabueso	adulto	3
351	m	bull_dog_frances	peque	compañía	adulto	4
354	m	beagle	peque	sabueso	geronte	8
355	h	schnauzer	peque	compañía	geronte	14
356	h	mestizo	no_determinado	sin_identificar	adulto	5
357	m	bull_dog_frances	peque	compañía	adulto	5
358	h	shi_tzu	peque	compañía	adulto	7
359	m	shi_tzu	peque	compañía	adulto	2
360	m	pomerania	toy	compañía	adulto	4
361	m	french_poodle	medi	compañía	adulto	6
362	m	yorkshire_terrier	toy	caza	adulto	5
365	h	springer_spaniel	peque	levantador_caza	adulto	4



Anexo 3. Enfermedades con sus siglas

<b>Enfermedad</b>	<b>Sigla</b>
extrusión discal	ed
protusión discal	pd
abultamiento disco	abd
discitis	d
discartrosis	dc
síndrome de cauda equina	sce
disrafismo	df
meningioma	mg
accidente cerebrovascular	acv
silla turca libre	stl
hidrocefalia	hc
edema	e
isquemia medular	im
absceso	abs
quiste	q

discoespondilitis	dpl
mielomalacia	mm
desmielinización distemper	dd
contusión	ct
meduloblastoma	mb
astrocitoma	atc
leptomeningitis	ltm
mielitis	mlts
mielopatía idiopática	mlpi
estenosis canal medular	ecm
compresión medular fractura	cmf
disco mielopatía	dmlp
infarto medular	infm
secuela moquillo	secm
atrofia cerebral cortical	acc
síndrome vestibular	sves

glioma	glio
hidromielia	hdm
ventriculomegalia	vtlm
hematoma paravertebral	hemp
punto epileptógeno	pepi
sacroileítis	sclts
meningoencefalitis	mgclts
neurinoma	neuri
metástasis lumbar	ml
siringohidromielia	sghd
espondi	esp
inflamación	inf
médula espinal anclada	mea
ventrolistesis	vtlt
lesión intramedular	lim
leucoencefalitis	lcflt

meninge encefalopatía degenerativa	mngd
esclerosis hipocampal	esch

Anexo 4. Siglas y combinaciones

<b>Siglas</b>	<b>Combinaciones</b>
s	sexo
t	tamaño
f	función
ge	grupo edad
st	sexo/tamaño
sf	sexo/función
sge	sexo/grupo edad
stf	sexo/tamaño/función
stge	sexo/tamaño/grupo edad
sfge	sexo/función/grupo edad
tg	tamaño/grupo
tge	tamaño/grupo edad
fge	función/grupo edad
tfge	tamaño/función/grupo edad

stfge	sexo/tamaño/función/grupo edad
-------	--------------------------------

Anexo 5. Enfermedades con significancia estadística en el programa JASP.

### Coeficientes

	Estimado	Standard Error	z	p
(Intercepto)	3328747547813110.000	101945917.199	3.265e +7	< .001
función (cobrador_caza)	-3328747547819540.000	92284723.486	-3.607e +7	< .001
función (compañía)	-3328747547914480.000	59686770.718	-5.577e +7	< .001
función (guardia)	-7832347175077030.000	122051504.132	-6.417e +7	< .001
función (jalador_trineo)	-7832347175075150.000	109060395.696	-7.182e +7	< .001
función (levantador_caza)	-4503599624421890.000	53806795.008	-8.370e +7	< .001
función (pastoreo)	-7832347173313000.000	94296183.156	-8.306e +7	< .001
función (protección)	-7832347175447940.000	109060395.696	-7.182e +7	< .001
función (sabueso)	-4503599614304660.000	46309515.773	-9.725e +7	< .001
función (sin identificar)	-3328747550594870.000	105563108.951	-3.153e +7	< .001
sexo (m)	-3328747550611560.000	53730537.449	-6.195e +7	< .001
tamaño (grande)	-15.628	54794158.006	-2.852e -7	1.000
tamaño (medio)	-3328747550659110.000	122051504.132	-2.727e +7	< .001
tamaño (peque)	-3328747550663420.000	98740055.997	-3.371e +7	< .001
tamaño (toy)	101083.145	92908015.186	0.001	0.999
función (cobrador_caza) * sexo (m)	3328747550617830.000	68236661.237	4.878e +7	< .001
función (compañía) * sexo (m)	3328747550611550.000	44002394.631	7.565e +7	< .001
función (guardia) * sexo (m)	3328747550611560.000	109060395.696	3.052e +7	< .001
función (jalador_trineo) * sexo (m)	3328747550616740.000	136563426.108	2.438e +7	< .001

## Coeficientes

	Estimado	Standard Error	z	p
función (levantador caza) * sexo (m)	-74868.538	76795644.021	-9.749e-4	0.999
función (pastoreo) * sexo (m)	3328747550423100.000	76742233.523	4.338e+7	< .001
función (protección) * sexo (m)	3328747550635000.000	112448965.523	2.960e+7	< .001
función (sabueso) * sexo (m)	-214973.594	66305136.036	-0.003	0.997
función (sin identificar) * sexo (m)	3328747550579290.000	63118945.912	5.274e+7	< .001
función (compañía) * tamaño (medio)	3328747550760200.000	92892734.805	3.583e+7	< .001
función (sabueso) * tamaño (medio)	9881.477	77490641.391	1.275e-4	1.000
función (compañía) * tamaño (peque)	99380.329	52185539.605	0.002	0.998
sexo (m) * tamaño (medio)	3328747550653920.000	98195570.652	3.390e+7	< .001
sexo (m) * tamaño (peque)	3328747550665130.000	38639349.650	8.615e+7	< .001
función (compañía) * sexo (m) * tamaño (medio)	-6331147302234220.000	98767201.471	-6.410e+7	< .001

Note. acc level '1' coded as class 1.

## Coeficientes

	Estimado	Standard Error	z	p
(Intercepto)	-161895896577949.000	676978585928430.000	-0.239	0.811
tamaño (grande)	161895896577922.000	676978585928429.000	0.239	0.811
tamaño (medio)	161895896577923.000	676978585928431.000	0.239	0.811
tamaño (no determinado)	161895896577946.000	676978585928430.000	0.239	0.811
tamaño (peque)	161895896577923.000	676978585928430.000	0.239	0.811
tamaño (toy)	161895896577923.000	676978585928432.000	0.239	0.811
función (cobrador_caza)	24.455	402821.977	6.071e-5	1.000
función (compañía)	-0.988	162958.430	-6.064e-6	1.000

### Coeficientes

	Estimado	Standard Error	z	p
función (guardia)	161895896577923.000	676978585928432.000	0.239	0.811
función (jalador_trineo)	-0.121	322887.541	-3.743e-7	1.000
función (levantador caza)	-0.213	143554.017	-1.487e-6	1.000
función (pastoreo)	161895896577922.000	676978585928431.000	0.239	0.811
función (protección)	161895896577923.000	676978585928432.000	0.239	0.811
función (sabueso)	-0.186	122882.295	-1.515e-6	1.000
tamaño (medio) * función (compañía)	-4503599628877680.000	16283559.832	-2.766e +8	< .001
tamaño (peque) * función (compañía)	0.890	179403.410	4.959e-6	1.000
tamaño (grande) * función (jalador_trineo)	0.023	663772.676	3.527e-8	1.000
tamaño (grande) * función (pastoreo)	-161895896577923.000	676978585928432.000	-0.239	0.811
tamaño (grande) * función (protección)	-161895896577924.000	676978585928432.000	-0.239	0.811
tamaño (medio) * función (sabueso)	-0.228	267909.982	-8.493e-7	1.000

Note. cmf level '1' coded as class 1.

### Coeficientes

	Estimado	Standard Error	z	p
(Intercepto)	-21772786453.019	128503691.129	-169.433	< .001
sexo (m)	7374.787	94906265.624	7.771e-5	1.000
tamaño (grande)	-4503599627362280.000	125549188.352	-3.587e +7	< .001
tamaño (medio)	-4503577854583460.000	144971715.383	-3.107e +7	< .001
tamaño (no determinado)	-4503577850525410.000	131391775.129	-3.428e +7	< .001
tamaño (peque)	-4503577854582940.000	130983090.546	-3.438e +7	< .001
tamaño (toy)	-491680041806369.000	143269219.287	-3.432e +6	< .001

## Coeficientes

	Estimado	Standard Error	z	p
función (cobrador_caza)	4503621400146860.000	124045551.016	3.631e +7	< .001
función (compañía)	-3111177887303790.000	59686770.718	-5.213e +7	< .001
función (guardia)	-4503577854571860.000	109588316.012	-4.110e +7	< .001
función (jalador_trineo)	4503621400137870.000	136985395.015	3.288e +7	< .001
función (levantador caza)	-0.122	53806795.008	-2.265e -9	1.000
función (pastoreo)	3002421524359230.000	125549188.352	2.391e +7	< .001
función (protección)	21772778876.423	98781573.143	220.413	< .001
función (sabueso)	-0.652	46309515.773	-1.408e -8	1.000
sexo (m) * tamaño (grande)	21772771930.574	136985395.015	158.942	< .001
sexo (m) * tamaño (medio)	-6996.915	125549188.352	-5.573e -5	1.000
sexo (m) * tamaño (no determinado)	113064.150	100519798.713	0.001	0.999
sexo (m) * tamaño (peque)	-6970.081	101986129.292	-6.834e -5	1.000
sexo (m) * tamaño (toy)	491697350614176.000	109060395.696	4.508e +6	< .001
sexo (m) * función (cobrador_caza)	-3216878649472700.000	107364195.497	-2.996e +7	< .001
sexo (m) * función (compañía)	-391617358901807.000	44002394.631	-8.900e +6	< .001
sexo (m) * función (jalador_trineo)	-21772767260.040	159751049.726	-136.292	< .001
sexo (m) * función (levantador caza)	0.488	76795644.021	6.350e -9	1.000
sexo (m) * función (pastoreo)	-3002421524347000.000	98781573.143	-3.039e +7	< .001
sexo (m) * función (sabueso)	-0.640	66305136.036	-9.653e -9	1.000
tamaño (medio) * función (compañía)	5362977700989060.000	92892734.805	5.773e +7	< .001
tamaño (peque) * función (compañía)	3502795246205600.000	52185539.605	6.712e +7	< .001
tamaño (medio) * función (sabueso)	1679711.172	77490641.391	0.022	0.983
sexo (m) * tamaño (medio) * función (compañía)	-1860182454749370.000	98767201.471	-1.883e +7	< .001

Note. dc level '1' coded as class 1.



## Coeficientes

	Estimado	Standard Error	z	p
(Intercepto)	-4503599833775260.000	152540480.118	-2.952e +7	< .001
tamaño (grande)	-536869947.843	125549188.352	-4.276	< .001
tamaño (medio)	4503599431122070.000	166649925.599	2.702e +7	< .001
tamaño (no determinado)	1213037734.815	154981282.782	7.827	< .001
tamaño (peque)	4503597283638390.000	154634955.460	2.912e +7	< .001
tamaño (toy)	-300239161790946.000	165171028.441	-1.818e +6	< .001
sexo (m)	201327316.167	94906265.624	2.121	0.034
función (cobrador_caza)	2707499194.803	92908015.186	29.142	< .001
función (compañía)	3002399141704690.000	59686770.718	5.030e +7	< .001
función (guardia)	810384210.628	136985395.015	5.916	< .001
función (jalador_trineo)	-325029580.301	82191237.009	-3.955	< .001
función (levantador caza)	-45678750.418	53806795.008	-0.849	0.396
función (pastoreo)	4503598603445410.000	125549188.352	3.587e +7	< .001
función (protección)	139295107.657	109588316.012	1.271	0.204
función (sabueso)	-8253072.579	46309515.773	-0.178	0.859
tamaño (grande) * sexo (m)	-268436018.946	109588316.012	-2.449	0.014
tamaño (medio) * sexo (m)	-103535634.409	125549188.352	-0.825	0.410
tamaño (no determinado) * sexo (m)	-1053047031.333	100519798.713	-10.476	< .001
tamaño (peque) * sexo (m)	-111275608.883	101986129.292	-1.091	0.275
tamaño (toy) * sexo (m)	300241879655644.000	109060395.696	2.753e +6	< .001
tamaño (medio) * función (compañía)	-3002399097980690.000	92892734.805	-3.232e +7	< .001

## Coeficientes

	Estimado	Standard Error	z	p
tamaño (peque) * función (compañía)	-3002397525480430.000	52185539.605	-5.753e +7	< .001
tamaño (grande) * función (jalador_trineo)	-80713171.880	136985395.015	-0.589	0.556
tamaño (grande) * función (pastoreo)	-4503599403674660.000	98781573.143	-4.559e +7	< .001
tamaño (medio) * función (sabueso)	-4503605456364190.000	77490641.391	-5.812e +7	< .001
sexo (m) * función (cobrador_caza)	-3214357609.867	69077283.051	-46.533	< .001
sexo (m) * función (compañía)	-1744463570.797	44002394.631	-39.645	< .001
sexo (m) * función (levantador caza)	-11796106.171	76795644.021	-0.154	0.878
sexo (m) * función (sabueso)	-8352228.898	66305136.036	-0.126	0.900
tamaño (medio) * sexo (m) * función (compañía)	-2001598069994200.000	98767201.471	-2.027e +7	< .001

Note. hc level '1' coded as class 1.

## Coeficientes

	Estimado	Standard Error	z	p
(Intercepto)	-11923493481221400.000	101945917.199	-1.170e +8	< .001
sexo (m)	7419893853673400.000	53730537.449	1.381e +8	< .001
función (cobrador_caza)	7419891117152270.000	92284723.486	8.040e +7	< .001
función (compañía)	9221334636104850.000	59686770.718	1.545e +8	< .001
función (guardia)	11923493481217100.000	122051504.132	9.769e +7	< .001
función (jalador_trineo)	7419893853149170.000	109060395.696	6.803e +7	< .001
función (levantador caza)	-1286742750639720.000	53806795.008	-2.391e +7	< .001
función (pastoreo)	11923493478684600.000	94296183.156	1.264e +8	< .001
función (protección)	7419893854459880.000	109060395.696	6.803e +7	< .001
función (sabueso)	-1286742719435230.000	46309515.773	-2.779e +7	< .001

## Coeficientes

	Estimado	Standard Error	z	p
función (sin identificar)	7419910585560640.000	105563108.951	7.029e +7	< .001
tamaño (grande)	963901.318	54794158.006	0.018	0.986
tamaño (medio)	11923493481220600.000	122051504.132	9.769e +7	< .001
tamaño (peque)	8706636604528280.000	98740055.997	8.818e +7	< .001
tamaño (toy)	-931305679.228	92908015.186	-10.024	< .001
sexo (m) * función (cobrador_caza)	-2916291490830330.000	68236661.237	-4.274e +7	< .001
sexo (m) * función (compañía)	-4717734077251620.000	44002394.631	-1.072e +8	< .001
sexo (m) * función (guardia)	-7419893853672960.000	109060395.696	-6.803e +7	< .001
sexo (m) * función (jalador_trineo)	-7419893853149200.000	136563426.108	-5.433e +7	< .001
sexo (m) * función (levantador_caza)	4289142502127880.000	76795644.021	5.585e +7	< .001
sexo (m) * función (pastoreo)	-7419893853233820.000	76742233.523	-9.669e +7	< .001
sexo (m) * función (protección)	-7419893853496030.000	112448965.523	-6.598e +7	< .001
sexo (m) * función (sabueso)	-214457124938077.000	66305136.036	-3.234e +6	< .001
sexo (m) * función (sin identificar)	-6380618255086990.000	63118945.912	-1.011e +8	< .001
sexo (m) * tamaño (medio)	-11923493481043000.000	98195570.652	-1.214e +8	< .001
sexo (m) * tamaño (peque)	-7205436728560900.000	38639349.650	-1.865e +8	< .001
función (compañía) * tamaño (medio)	-13724934263473900.000	92892734.805	-1.478e +8	< .001
función (sabueso) * tamaño (medio)	1501199714496790.000	77490641.391	1.937e +7	< .001
función (compañía) * tamaño (peque)	-6004800500859700.000	52185539.605	-1.151e +8	< .001
sexo (m) * función (compañía) * tamaño (medio)	9221333692815870.000	98767201.471	9.336e +7	< .001

Note. mgclts level '1' coded as class 1.

