



Facultad de Ciencias de la Salud

Estudio retrospectivo de diagnósticos de diabetes mellitus e hipotiroidismo  
en caninos en un hospital veterinario en la ciudad de Quito, durante el  
periodo 2013-2019.

AUTOR

Ximena Alvarado Arias

AÑO

2020



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESTUDIO RETROSPECTIVO DE DIAGNÓSTICOS DE DIABETES MELLITUS E  
HIPOTIROIDISMO EN CANINOS EN UN HOSPITAL VETERINARIO EN LA CIUDAD  
DE QUITO, DURANTE EL PERIODO 2013-2019.

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

Profesor guía

Juan José Pesantez Valdivieso

Autor

Ximena Alvarado Arias

2020

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido el trabajo, Estudio retrospectivo de diagnósticos de diabetes mellitus e hipotiroidismo en caninos en un hospital veterinario en la ciudad de Quito, durante el periodo académico 2013-2019, a través de reuniones periódicas con el estudiante Ximena Alvarado Arias, en el periodo académico 2020, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que



---

Juan José Pesántez.

Médico Veterinario y Zootecnista

C.I.: 1716395791

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

Declaro haber revisado este trabajo, Estudio retrospectivo de diagnósticos de diabetes mellitus e hipotiroidismo en caninos en un hospital veterinario en la ciudad de Quito, durante el periodo académico 202020, de Ximena Alvarado Arias, en el semestre décimo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



---

Marco Coral

Médico Veterinario y Zootecnista

PhD

CI: 1714505821

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Yo, Ximena Alvarado Arias, 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.



---

Ximena Alvarado

Estudiante de Medicina Veterinaria y

Zootecnista

CI: 1725893836

## **Agradecimientos**

A mis profesores por su compromiso con la docencia. Al hospital veterinario LUCKY, por brindarme el espacio para exponer mis dudas y para la realización de mi tesis. A la clínica veterinaria VET MEDIC, por abrirme sus puertas para fortalecer mis conocimientos. Al centro de ecografía y cardiología veterinaria CARDIOMEDIC, por formar parte importante de mi formación profesional.

## **Dedicatoria**

De forma especial a mi madre Judith por su esfuerzo, perseverancia, por ser el mejor ejemplo de valentía. A mi padre Marcelo por su cariño, por inculcarme un estilo de vida en el que prima la satisfacción de hacer el bien. A mis hermanas Natalia y Viviana, porque sin ellas otra hubiese sido la historia. A mi abuelita Lucia, mi tía Ma. Dolores y mi tío Juan por su cariño, amparo e inspiración. A Mario Vaca, por las noches de desvelo estudiando juntos, amor, motivación y confianza. A Nicole Del Pozo por ser la mejor compañía en las aulas y fuera de ellas.

## RESUMEN

Los objetivos del presente estudio fueron analizar la frecuencia de presentación, establecer los factores de riesgo y la tasa de comorbilidad entre diabetes mellitus (DM) e hipotiroidismo en caninos. Para realizar el presente estudio retrospectivo, fueron analizadas estadísticamente historias clínicas individuales de un hospital veterinario ubicado en Quito, Ecuador en el periodo 2013 a 2019. Se encontraron un total de 105 registros clínicos con diagnóstico de diabetes mellitus y/o hipotiroidismo, de los cuales hipotiroidismo fue el diagnóstico más frecuente con 91 casos, 10 casos se identificaron como diabetes y 4 diagnósticos con ambas endocrinopatías de forma conjunta. La mayoría de los casos se observaron en machos, la categoría de edad más presentada fue los gerontes de raza pequeña a mediana, de estado reproductivo entero y las razas con mayor casuística fueron los mestizos, Poodle y Golden Retriever. Se concluyó que a pesar de no contar con una base de datos representativa y que aquello impidió obtener resultados estadísticamente determinantes y realizar análisis estadísticos para definir la comorbilidad. La raza y el sexo fueron medianamente asociadas con el diagnóstico, por lo contrario la edad y el estado reproductivo fueron escasamente asociados con el diagnóstico. Sobre el nivel de predicción, a través de la raza el diagnóstico es medianamente predecible y a través del sexo, edad y estado reproductivo es escasamente predecible.

*Palabras clave: endocrinopatías, caninos, factores de riesgo, comorbilidad, diabetes mellitus, hipotiroidismo, epidemiología.*

## **ABSTRACT**

The objectives of this study were to analyze the frequency of presentation, establish the risk factors and the rate of comorbidity between diabetes mellitus (DM) and hypothyroidism in canines. To carry out this retrospective study, individual clinical histories from a veterinary hospital located in Quito, Ecuador were statistically analyzed for the period 2013 to 2019. A total of 105 clinical records with a diagnosis of diabetes mellitus and/or hypothyroidism were found, of which hypothyroidism was the most frequent diagnosis with 91 cases, 10 cases were identified as diabetes and 4 diagnoses with both endocrinopathies. Most of the cases were observed in males, the most presented age category were small to medium breed geronts, with full reproductive status and the breeds with higher casuistry were mongrels, Poodle and Golden Retriever. It was concluded that despite the lack of a representative database, it was not possible to obtain statistically significant results and carry out statistical analyses to define comorbidity. Race and sex were moderately associated with the diagnosis, whereas age and reproductive status were scarcely associated with the diagnosis. Regarding the level of prediction, through the breed the diagnosis is moderately predictable and through the sex, age and reproductive status it is scarcely predictable.

Keywords: endocrinopathies, canines, risk factors, comorbidity, diabetes mellitus, hypothyroidism, epidemiology.

## Índice

1	CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Introducción.....	1
1.2	Objetivos.....	3
1.2.1	Objetivo General .....	3
1.2.2	Objetivos Específicos.....	3
1.3	Pregunta de investigación.....	3
2.	CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	4
2.1	Antecedentes investigativos.....	4
2.2	Diabetes mellitus .....	6
4.1.1	Definición .....	6
4.1.2	Patología.....	6
4.1.3	Epidemiología .....	8
4.1.4	Métodos diagnósticos .....	9
4.1.5	Prevención y control .....	11
4.1.6	Impacto en los propietarios .....	11
3.4	Hipotiroidismo.....	12
3.4.1	Definición .....	12
3.4.2	Patogenia.....	13
3.4.3	Métodos diagnósticos .....	16
3.4.4	Prevención y control .....	18
3.4.5	Impacto en los propietarios .....	18

3.5 Comorbilidad Diabetes mellitus e hipotiroidismo.....	19
3. CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
3.1 Ubicación geográfica.....	22
3.2 Diseño de la investigación.....	23
3.3 Materiales.....	23
3.4 Metodología.....	23
3.5.1 Población de estudio.....	24
3.5.2 Variables.....	25
3.5.3 Análisis estadístico.....	25
4. CAP. IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1 Resultados.....	27
4.1.2 Discusión.....	39
4.1.3 Limitantes.....	44
5. CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
5.1 Conclusiones.....	46
5.2 Recomendaciones.....	48
REFERENCIAS.....	49
ANEXOS.....	53

## Índice de figuras

Figura 1. División administrativa del DMQ.....	22
Figura 2. Distribución de las prevalencia de las enfermedades.....	27
Figura 3. Frecuencia de presentación de sexo.....	28
Figura 4. Frecuencia de presentación de edad.....	29
Figura 5. Frecuencia de presentación de estado reproductivo.....	30
Figura 6. Gráfico de barras agrupadas de sexo y diagnósticos en estudio.....	34
Figura 7. Gráfico de barras agrupadas de raza y diagnósticos en estudio.....	36
Figura 8. Gráfico de barras agrupadas de edad y diagnósticos en estudio.....	37
Figura 9. Gráfico de barras agrupadas de Estado reproductivo y diagnósticos en estudio.....	38

## Índice de tablas

Tabla 1. Comorbilidades y signos .....	20
Tabla 2. Operacionalización de las variables del estudio.....	25
Tabla 3. Frecuencia de presentación de raza.....	30
Tabla 4. Representación de significancia de hipotiroidismo y los factores de riesgo .....	31
Tabla 5. Representación de significancia de DM.....	32
Tabla 6. Representación de significancia de DMe hipotiroidismo .....	32
Tabla 7. Revisión retrospectiva de las fichas clínicas de un hospital veterinario, en el período 2013 - 2019.....	49
Tabla 8. Revisión retrospectiva de las fichas clínicas de un hospital veterinario, en el periodo 2013 - 2019.....	54
Tabla 9. Cuadro de códigos de la base de datos .....	55

# 1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

## 1.1 Introducción

El presente estudio se fundamenta en la ocurrencia común de múltiples desórdenes endocrinos en caninos y felinos, y la ausencia de estudios que expliquen dicha comorbilidad (*Stephen K. Shauna B. Dickie E. Allen D; 2018*). En medicina veterinaria un reto para el diagnóstico temprano, es la variabilidad de factores desencadenantes, los cuales se ven influenciados por la ubicación geográfica, como lo es el factor genético impuesto por las razas caninas, la universidad técnica de Ambato reportó en el año 2014 que en Ecuador las razas más comunes son 32 (*Chimborazo, 2014*); el índice de caninos esterilizados, ya que existen regiones donde hay mayores facilidades o es parte de las normas de tenencia responsable de mascotas; la distribución de edad, por ejemplo en Colombia, Bucaramanga se identificó mayor población juvenil canina, específicamente el 43.9% entre 1 - 4,9 años (*Cárdenas & Gómez, 2019*). Considerando que los factores de riesgo son indicadores para un diagnóstico temprano es importante que sean analizados, por lo cual el presente estudio propone responder sobre la hipótesis de la presencia o no de una correlación entre diabetes mellitus (DM) e hipotiroidismo y los factores de riesgo que las preceden.

El estudio es de tipo observacional, está constituido primeramente por el establecimiento de los aspectos únicos y comunes de ambas patologías, posterior a aquello, una observación retrospectiva de historias clínicas en un hospital veterinario, con gran confluencia de clientes en la parroquia de Conocoto, durante 5 años entre 2013-2019. Para analizarlas después a través de métodos

estadísticos, la frecuencia de presentación de las dos endocrinopatías diagnosticadas y la relación con los factores de riesgo.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo General

Analizar la frecuencia de casos diagnosticados con diabetes mellitus e HT en caninos en un hospital veterinario en la ciudad de Quito, por medio de un estudio retrospectivo de las historias clínicas durante el periodo 2013-2019.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los factores de riesgo para las enfermedades endocrinas diabetes mellitus e hipotiroidismo a través de un análisis retrospectivo de las historias clínicas.
- Determinar la tasa de comorbilidad entre diabetes mellitus e hipotiroidismo mediante un estudio estadístico identificando la relación entre ellas.

## 1.3 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores de riesgo de diabetes mellitus e hipotiroidismo y cuál es la tasa comorbilidad entre las dos?

## 2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes investigativos

En humanos está establecido que DM tiene una confluencia implícita con las disfunciones tiroideas, un artículo de la revista de investigación en diabetes del Centro Nacional de Información Biotecnológica (NCBI) de los Estados Unidos, ilustra que el mecanismo más probable en el que la DM se involucra es la perturbación en la expresión genética de los sintetizadores de hormonas tiroideas consecuentemente a ello, la alteración de la utilización y eliminación de glucosa en músculo, en la gluconeogénesis hepática y la absorción de glucosa en Bazo (*Wang, 2013*). Un artículo de la revista médica estadounidense "Obesity Reviews", destaca como los análogos de la hormona tiroidea específicamente diseñados pueden considerarse como estrategias terapéuticas potenciales para aliviar la DM tipo 2 (DMT2), la obesidad y la arteriosclerosis (João, Reis, & Fernandes, 2016)

En relación exclusiva con los perros, Philip H Kass de la universidad de California, publicó un artículo que señala la combinación más común de desórdenes endocrinos conjuntos, en los que DM e hiperadrenocorticismismo representó el 57%, el hipoadrenocorticismismo e hipotiroidismo el 22% y DM e hipotiroidismo el 28%, sin embargo los resultados sugirieron que la aparición de múltiples trastornos endocrinos es poco común (*Kass, 2015*). En cuanto a los factores de riesgo, en el 2018 la revista de la Asociación Americana de Hospitales de Animales (JAAHA), publicó las pautas para el manejo de la DM para perros y gatos en donde destacan los factores de riesgo de DM y sobre hipotiroidismo, el artículo del diario oficial de la Federación Europea de Asociaciones Veterinarias de

Animales de Compañía, señaló los factores de riesgo (en el apartado de epidemiología del hipotiroidismo y DM serán detallados respectivamente).

Acerca de la casuística en Ecuador, la universidad de Cuenca posee un estudio en el que se evaluó una población de 250 perros con clínica asociada a la DM, a través de la medición de glucemia, en el que identificó a los perros mayores a 7 años con sobrepeso como el perfil más común, declararon que no hay una relación significativa entre los niveles de glucosa y la edad, pero sí una correlación con la dieta y el tamaño de la raza. En cuanto a la frecuencia de presentación, el 28% de animales presentaron hiperglucemia mientras que los normoglucémicos fueron el 73.2% por lo que concluyeron que no hubo una frecuencia de presentación alta de DM en Cuenca (*Andrade, 2017*). Un estudio realizado el 2013 por Aillón y Enríquez indica que la frecuencia de presentación de hipotiroidismo en Quito es del 21% (*Aillón A. & Enriquez S, 2013*). Una tesis de la Universidad Central del Ecuador, tras una investigación retrospectiva de las fichas clínicas de la clínica veterinaria de la universidad en el lapso 2014-2016, señala que el 0.26% de los pacientes fueron diagnosticados con hipotiroidismo, de los cuales subdivide por grupos con el fin de reconocer factores de riesgo, los grupos con mayor prevalencia fueron los seniles con el 61,54% con una media de 7.8 años de edad, machos con el 53.84%, y enteros con el 69.23% (*Yanes, 2017*).

## 2.2 Diabetes mellitus

### 3.4.1 Definición

Es una perturbación metabólica de los hidratos de carbono, asociada a niveles elevados anormales de glucosa en sangre cursando a la hiperglucemia (João et al., 2016).

### 3.4.2 Patología

Consta de cuatro posibles fisiopatologías, determinadas por la Asociación Americana de Diabetes (ADA) (2013), las cuales son DM tipo 1 (DMT1), DM tipo 2 (DMT2), gestacional y producida por otras causas. Los cuadros metabólicos asociados a diabetes son la nefropatía diabética, las cardiopatías y vasculopatías y la cetoacidosis diabética. (Rojas, 2016).

#### 3.4.2.1 Diabetes mellitus tipo 1 o insulino dependiente (DMT1)

Es el tipo de DM más común en caninos con normo peso en jóvenes y de mediana edad, es de aparición rápida, corresponde a una ausencia absoluta o parcial de insulina, caracterizada por la destrucción progresiva de células B pancreáticas. Las causas posibles son la autoinmunidad citomediada y la degeneración de los islotes pancreáticos por causas aún no establecidas (tipo primaria); también está asociada a procesos de otras patologías (tipo secundaria). En el adulto actúa de

forma particular es llamada LADA (Diabetes autoinmune latente de adultos), en la cual la progresión es lenta (*Pöppl, Mottin y González, 2013*).

#### 3.4.2.2 Diabetes mellitus tipo 2 o no insulino dependiente (DMT2)

La más común en animales con sobrepeso mayores a 7 años, es de aparición lenta, con mayor prevalencia en hembras que machos, se debe a una resistencia a la insulina, su primera presentación es de forma periférica, es decir disminuyendo la captación periférica de glucosa, principalmente en el músculo, se puede deber a defectos en el receptor de insulina, bloqueos del receptor o menor cantidad de transportadores GLUT 4. Lo que lleva a que el páncreas libere más insulina, con el tiempo causará agotamiento pancreático. El aumento progresivo de la glucemia, causara paulatinamente un efecto tóxico en la célula pancreática, inhibiendo la secreción de insulina y disparando mecanismo de apoptosis, en el estadio final de la enfermedad esta se agrava con hipoinsulinismo. Otro posible efecto desencadenante de la enfermedad es el depósito de amiloide en los islotes, pero este sigue en estudio (João et al., 2016).

#### 3.4.2.3 Diabetes mellitus asociada a progesterona

Comprende de 2 subtipos diferentes de acuerdo a la causa etiológica, DM del diestro y DM gestacional, ambos tienen un factor en común con DMT2 ya que el desarrollo de la enfermedad se debe a un impedimento para que la insulina se ligue a su receptor, este se debe a que las concentraciones de estrógenos, andrógenos y progestágenos durante los 2 a 3 meses de duración de diestro son iguales que el de una hembra preñada, el factor diferencial es cómo se desencadena dicho efecto (*Pöppl, Mottin y González, 2013*).

#### 3.4.2.4 Diabetes mellitus por otras causas

Los agentes etiológicos son muy variados por lo que se mencionara los más frecuentes, la causa iatrogénica se debe a una suplementación exagerada de progesterona, provocando que disminuya la respuesta de insulina en un 35%. Otros factores son el sobrepeso y la alimentación deficiente. También puede presentarse DM secundaria a hiperadrenocorticismos, hipertiroidismo y pancreatitis (*Pöppel, Mottin y González, 2013*).

#### 3.4.3 Epidemiología

Según el informe de Banfield Pet Hospital sobre el estado de salud de las mascotas, los casos de DM en perros han aumentado en casi un 80% desde el 2006 (*Rojas, 2016*). Según Álvarez, Ávila y López el 50% de perros presentan DM tipo 1 (DMT1) y el resto se agrupa entre tipo II y otros. La JAAHA reporta que el factor genético por razas puede influir en un 27%, las razas más predispuestas son, Terrier, Beagle, Sayeds, Keeshonden, Schnauzer. Sin embargo, otros estudios dictaminaron más razas con dicha predisposición como lo es el informe de Banfield Pet Hospital en el 2018, refiriendo a las siguientes razas, Caniches, Golden, Fox, Collie, Boxer y Pastor Alemán. Él mismo reconoció que entre los 7 a 10 años de edad, se presentan la mayor casuística y la menor se presentó en los menores de 1 año, consideran a la DM de inicio juvenil poco frecuente.

En cuanto al sexo, se expuso que las hembras poseen una mayor predisposición, también sugirieron la posibilidad de una predisposición genética por el apareamiento entre familiares (*Rojas, 2016*). Los reportes de Ecuador son

limitados, en el estudio de la universidad de Cuenca que declaró que las razas de mayor tamaño son más predisponentes, pero no hay estudios que especifiquen perfiles de riesgo en DM y sobre las enfermedades que provocan comorbilidad con DM. En la JAAHA informa las enfermedades y condiciones que predisponen a la DM en perros, las cuales son, la obesidad, acromegalia, hiperadrenocorticismos, hipertrigliceridemia, hipotiroidismo, enfermedad dental, infección sistémica y pancreatitis. También identificaron que el diestro predispone a DM tanto como la preñez y de origen iatrogénico están los medicamentos como esteroides, progestinas y ciclosporina (*Behrend, 2018*).

Referente al estado reproductivo, según Yoon et al., (2020), en Australia se analizaron conjuntamente el sexo con el estado reproductivo, los perros machos castrados presentaron un riesgo significativamente mayor que las hembras esterilizadas y que machos enteros, similar al hallazgo del estudio anterior. Un estudio en los Estados Unidos (2003) y VetCompass en el Reino Unido (2014), coinciden que los machos castrados presentan mayor predisposición para desarrollar DM.

#### **3.4.4 Métodos diagnósticos**

##### **3.4.4.1 Diagnóstico clínico**

En casos de DM sintomática, los hallazgos de signos clínicos son la base, como la poliuria, polifagia, letargia, polidipsia, pelo hirsuto, pérdida de peso, etc. (*Pöppl, Mottin y González, 2013*). En casos asintomáticos se debe tomar en cuenta la población en riesgo es decir obesos, hembras, fase del ciclo estral en diestro, poliquistosis ovárica y tratamientos con corticoides y/o progestágenos, o la

presencia de otras enfermedades endocrinas que pueden desencadenar DM como Cushing o hipertiroidismo (*JAAHA, 2018*).

#### 3.4.4.2 Pruebas diagnósticas

Las pruebas incluyen las de rutina más las específicas para DM, en fase de DM clínica en la que la hiperglucemia supera el umbral renal de absorción por ende la densidad urinaria se verá aumentada debido a la glucosuria, para diagnosticar aparte de considerar los signos clínicos faltarían realizar la medición de glucosa sérica en ayunas, los valores  $>125$  mg/dl serán sospechosos de DM y los que tengan  $>170$  mg/dl serán positivos. En etapa precoz, en la cual es el momento ideal para diagnosticar, medir la glucemia en ayunas no será suficiente ya que lo más probable es que esta, se encuentre normal. En esos casos se debe buscar una insulinoresistencia periférica a través de lipograma, donde la relación de colesterol HDL y LDL se verá alterada, a pesar de tener rangos normales de colesterol total y los triglicéridos se encontrarán elevados. Después se podría correlacionar los valores de glucemia e insulinemia a través de la prueba a la tolerancia de glucosa (permite evaluar el pico de glucemia, tiempo en que se normaliza y los picos de insulina) y la hemoglobina glicosilada (indica un promedio de los 4 meses anteriores de glucemia). Una vez obtenidos se podría calcular el índice HOMA y en el caso que de un valor sobre 2.5 se trataría de un perro insulino resistente (*JAAHA, 2018*).

Para diferenciar entre otros posibles diagnósticos, es indicado realizar un análisis de orina, en el que el resultado positivo para DM será la densidad elevada. La Acidosis metabólica, se identifica por reducción de bicarbonato, presentándose en los pacientes diabéticos cetoacidóticos, se caracteriza por un desequilibrio aniónico normal o alto, es decir el desequilibrio entre iones positivos o cationes

en plasma (calcio, magnesio o globulinas) y iones negativos o aniones en plasma (fosfato, lactato y cloro), en general estos no son medibles (*Pöppl, Mottin y González, 2013*).

#### 3.4.4.3 Diagnóstico diferencial

Cualquier enfermedad que compartan las manifestaciones clínicas, como lo son el Síndrome Cushing, insuficiencia renal, diabetes insípida, insuficiencia adrenal, hipercalcemia, hipertiroidismo, polidipsia psicogénica, piometra (enfermedades del diestro), etc. (*Pöppl, Mottin y González, 2013*).

#### 3.4.5 Prevención y control

El control de estos pacientes es de suma importancia para evaluar la reacción y/o progreso del paciente con el tratamiento administrado y evaluar si es necesario suspender, cambiar o mantener el tipo de insulina recetado. Se realizan desde el domicilio o en consultorio a través de medición de glucemia y de glucosuria a diferentes horarios pre y post insulina. Para controlar la medicación se elabora a través de la evaluación de hemoglobina glucosilada y de la fructosamina glucosilada (más usada en gatos) (*Behrend, 2018*).

#### 3.4.6 Impacto en los propietarios

El tiempo de dedicación a su mascota aumenta para brindarle el tratamiento y los controles adecuados, dichas atenciones implican un cuidado y gastos económicos permanentes, los signos de la enfermedad en un paciente antes de

recibir el tratamiento o en adaptación al mismo o con tratamientos ineficaces interferirá con el estilo de vida de los propietarios. Sin embargo, cuando el tratamiento es el adecuado para el paciente dicho escenario no sucedería más y la percepción del tratamiento cuyo régimen es exigente se sentirá compensado. Los datos más recientes indican que el 30% de todos los pacientes diabéticos caninos han suspendido su tratamiento después de un año de administración, dado que este no ha tenido éxito, lo cual sugiere a considerar una eutanasia electiva. No obstante, en el 70% de los casos el tratamiento es exitoso, dado que la calidad de vida de estos pacientes es considerablemente buena (*Stijn J.M. Niessen, 2014*).

Un reciente estudio entrevistó a cientos de propietarios, con el objetivo de identificar cuáles áreas de sus vidas se vieron afectadas donde hay la necesidad de que el equipo veterinario trate de influenciar sobre ellas. Los impactos mayores que se detectaron fueron, la interrupción del tiempo para tener vida social, preocupación para viajar con la mascota, sobre su sensación de dolor, el dinero a invertir, los cuidados futuros, tiempo de trabajo intercedido por el tratamiento o cuidados. Los impactos más leves fueron, la preocupación de tener que jugar más o menos con ella, sobre fortalecer el lazo sentimental, resentimiento contra el dueño debido al trauma de tratamiento diario y las inyecciones (*Stijn J.M. Niessen, 2014*).

### **3.5 Hipotiroidismo**

#### **3.5.1 Definición**

Cuadro clínico definido por una deficiencia de la hormona tiroidea sobre sus órganos diana, secundaria a una afección en la glándula tiroidea o en hipófisis o a nivel hipotelar, que en general componen una alteración estructural y/o funcional que interfiera en cantidades adecuadas de la hormona tiroidea (McCann, 2015).

### 3.5.2 Patogenia

El hipotiroidismo puede ser secundario a una destrucción de la glándula tiroidea o a una disminución de la estimulación de la TSH o por una falla de alguno de los pasos de síntesis de hormonas tiroideas. El efecto a nivel fisiológico es de tipo general ya que las hormonas tiroideas se encargan de manipular la tasa metabólica basal según las necesidades, el orden en el que estos se vayan afectando depende de la etapa de la enfermedad considerando que se prioriza los órganos vitales (Aiello, 2017).

Indiferente a dichas causas hay factores que afectan la concentración de hormonas tiroideas los cuales son: la edad, el ciclo estral y la preñez, las enfermedades concomitantes, las citoquinas e interferones gamma y factor de necrosis tumoral (TNF), la obesidad o caquexia, algunos fármacos como glucocorticoides, antibióticos, anticonvulsivantes, diuréticos, antiarrítmicos, el ritmo diurno a pesar de que este sigue en estudio, se refiere a que hay mayores niveles de hormonas tiroideas en la mañana (Kantrowitz, Peterson, Melián, & Nichols, 2001).

Las alteraciones metabólicas desencadenan la disminución de la termogénesis, eritropoyesis, síntesis y degradación de lípidos, lo que conlleva a depósitos

lipídicos en cornea o queratoconjuntivitis seca. Referente a las alteraciones dermatológicas un retraso o no iniciación del periodo anágeno del crecimiento del pelo. En relación al aparato reproductor, desregulación en la liberación de prolactina, FSH y LH, en hembras preñadas se verá afectado el desarrollo fetal y neonatal; en el sistema nervioso una alteración en la mielinización y metabolismo neuronal; a nivel gastrointestinal una disminución en la respuesta mioeléctrica lo que lleva a hipomotilidad e infiltración grasa en hígado y mucocele en vesícula biliar. En cuanto al sistema cardiovascular va a disminuir el efecto inotropeo y cronotropeo positivo y el deterioro en la respuesta a catecolaminas (*McCann, 2015*).

#### 3.5.2.1 Hipotiroidismo primario

Es considerado primario dado que el daño es en la glándula tiroidea, la causa principal se debe a una tiroiditis linfocítica dicho de otra manera es una infiltración de linfocitos, células plasmáticas, macrófagos y antígenos, en tejidos tiroideos destruyendo los folículos tiroideos y luego fibrosando los. La segunda causa más común es la atrofia tiroidea idiopática, esto es, la reducción de folículos tiroideos y el reemplazo de tejido tiroideo por tejido adiposo sin infiltración inflamatoria, sin embargo se cree que es el estadio final de tiroiditis linfocítica o que su etiología es de forma primaria. Otra causa es la neoplasia, el 90% de estas se trata del carcinoma tiroideo y la última causa posible es el hipotiroidismo primario iatrogénico en otros términos es la manipulación de la glándula tiroidea que puede ser por su extirpación quirúrgica, por yodo terapia o debido a un tratamiento mal planteado o mal controlado para hipertiroidismo; Los signos clínicos se evidencian recién cuando el daño es de al menos del 80% de la glándula tiroidea (*Aiello, 2017*).

### 3.5.2.2 Hipotiroidismo secundario

Analizando como secundario a un daño a nivel hipofisario, esta posee cuatro fisiopatologías probables, la malformación pituitaria, un quiste pituitario, una neoplasia con llevando a una destrucción pituitaria exactamente de las células tirotrópicas generadoras de TSH, provocando un bloqueo de la estimulación en glándula tiroides, el más común es el macroadenoma hipofisario. Por último, el hipotiroidismo secundario iatrogénico debido a drogas como glucocorticoides o radioterapia o cirugía (Kantrowitz et al., 2001).

### 3.5.2.3 Hipotiroidismo terciario

Teniendo presente como terciario a un daño hipotalar (de hipotálamo), en donde no se secreta o/y sintetiza TRH, a causa de tres fisiopatologías probables dentro de estas, dos de ellas no se han comprobado aun, las mismas son: una malformación congénita hipotalámica o defectos o deficiencias moleculares de TRH. La única causa verificada es la destrucción adquirida de hipotálamo causada por una neoplasia (Aiello, 2017).

## 3.5.3 Epidemiología

La prevalencia más alta es el adquirido con el 95% de los casos y el congénito apenas el 5%; en relación a las razas, las más frecuentes son las de tamaño mediano a grande, las razas predisponentes son Golden Retriever dorado, Labrador, Pitbull, Beagle, Pastor Alemán, Irish Setter, Boxer, Dálmata, Pointer, Maltés, Cocker Spaniels y los mestizos (McCann, 2015). Sumándose a estas, las razas señaladas en el artículo de la universidad Washington, las cuales son

Doberman Pincher, Dachshund, Ovejeros de Shetland, Schnauzers miniatura y Airedale (Charlie Powell, 2015). Respecto a la edad, McCann menciona que los perros adultos presentan mayor predisposición, pese a la información recolectada es necesario mencionar que la información sobre la epidemiología de hipotiroidismo canino es escasa (McCann, 2015). Referente al sexo, en India, Haryana reportaron que las hembras desarrollan significativamente más hipotiroidismo que los machos (Gulzar, Khurana, Agnihotri, Aggarwal, & Narang; 2014).

Referente al estado reproductivo, considerando que la información reciente es casi nula, en el diario oficial de la Asociación Veterinaria Británica (BVA), mencionan que el estado reproductivo no tiene un efecto aparente sobre la probabilidad de que un perro sea hipotiroideo. (Dixon, Reid & Mooney; 1999). Sin embargo Milne y Hayes (1981) informaron que las hembras esterilizadas tenían un riesgo significativamente mayor y los machos castrados tenían un riesgo ligeramente mayor que los perros enteros y Panciera (1994), identificó que la esterilización era un factor de riesgo significativo tanto en machos como en hembras y determinó la asociación entre el estado reproductivo y la tiroiditis linfocítica. Los factores asociados con la castración responsable de que el riesgo aumente podrían incluir efectos fisiológicos como cambios hormonales, aumento de la adiposidad, disminución de la masa magra corporal.

### **3.5.4 Métodos diagnósticos**

#### **3.5.4.1 Diagnóstico clínico**

La base del diagnóstico son los hallazgos clínicos subjetivos y el examen clínico completo sin olvidar registrar el peso y la palpación de tiroides. Los signos clínicos más comunes son, la letargia, inactividad, ganancia de peso u obesidad, alopecia troncal simétrica no pruriginosa y cola de ratón (*Charlie Powell, 2015*).

#### 3.5.4.2 Pruebas diagnósticas

Los cuatro ideales son la medición de las concentraciones séricas de T4 total, T4 libre, TSH y del anticuerpo anti globulina específica canina (AcTg). En el caso de pacientes con enfermedades concomitantes se recomienda esperar a su recuperación para realizarles pruebas diagnósticas, de esa manera evitar subestimar el resultado. Otras pruebas complementarias son el hemograma (si fuese positivo se observaría una anemia normocítica y normocrómica); perfil bioquímico, uroanálisis y perfil lipídico, en el que si se tratase de un hipotiroidismo se observaría dislipemias, con un 75% de hipercolesterolemia; pruebas de estimulación con TSH o TRH ( bajo TRH no suele recomendarse por la alta probabilidad a falsos positivos); ecografía de la glándula tiroidea, donde se evalúa el tamaño, ecogenicidad y forma (en caso de hipotiroidismo el parénquima torna a ser hipoecoico). Para escoger e interpretar las pruebas diagnósticas se utiliza como apoyo la clínica y anamnesis del paciente (*Anón, 2017*).

#### 3.5.4.3 Diagnóstico diferencial

Dado que las hormonas tiroideas intervienen con la actividad de muchos órganos y que los signos clínicos de la enfermedad no son patognomónicos, hay una amplia gama de patologías a considerar como diagnóstico posible, como eutiroidismo, obesidad, síndrome de disfunción cognitiva, enfermedad coronaria

cardiaca, falla cardiaca congestiva, falla hepática, cirrosis, síndrome nefrótico, enfermedad crónica del riñón (Anón, 2017).

### 3.5.5 Prevención y control

Se recomienda reevaluar cada 45-60 días, TSH, T4 total y T4 libre sin embargo si TSH no se encontraba elevada desde un inicio no es necesario incluir, la toma de muestra debe ser en ayunas para evitar una muestra lipémica, para evaluar si necesita cambiar la frecuencia del tratamiento realizar dos tomas de muestra y comparar en premedicación y post medicación con un intervalo de 4-6 horas (Anón, 2017). Si se obtuvo un resultado bajo o alto en que requiera de aumentar o disminuir la dosis, este cambio debe ser del 20-25% de la dosis recomendada en primera instancia; En caso de haber encontrado alteraciones ecográficas se recomienda hacerles seguimiento. El mejor indicador del éxito del tratamiento es la mejoría clínica, los signos que suelen revertirse primero son los que afectan al pelaje y peso corporal, de la misma forma, la clínica es un buen indicador de tirotoxicosis. El pronóstico es bueno pero depende de instaurar el tratamiento adecuado y los controles pertinentes (DeLong, 2012).

Referente a la prevención se recomienda manejar una dieta alimentaria apropiada para estimular el sistema inmunológico, realizar controles de rutina para hacer diagnóstico temprano puesto que no es necesario esperar a tener un paciente con presentación de 6 o más signos clásicos de la enfermedad o con resultados de laboratorio muy críticos para empezar a actuar (DeLong, 2012).

### 3.5.6 Impacto en los propietarios

La investigación de la Revista de Medicina Veterinaria Internacional, con la finalidad de examinar la calidad de vida de los perros con hipotiroidismo durante la suplementación de la hormona tiroidea, evaluó a los propietarios a través de cuestionarios, señala que el letargo y la incapacidad de experimentar emociones son las principales anomalías conductuales que producen preocupación, generalmente se resuelven en pocas semanas después de la suplementación con hormona tiroidea (*Hrovat, A., Kooistra T, Duchateau L, Oyama M, Peremans K & Daminet S; 2019*). Algunos autores también sugieren un aumento de la irritabilidad y agresión dirigida por parte de los propietarios a las mascotas y viceversa. Un reciente estudio aleatorizado describió los cambios comportamentales a través de la administración de placebo a las mascotas, el resultado que se obtuvo fue que el propietario disminuyó su irritabilidad después de la administración del tratamiento.

En los perros se midió el recambio de monoaminas, específicamente, serotonina, ya que dicho neurotransmisor está asociado con la “agresión por dominancia” y este se ve afectado dependiendo del estado tiroideo, por lo que es denominada un marcador biológico válido para medir la agresividad y ansiedad en perros, más aún en los hipotiroideos, en el estudio no se encontró diferencias significativas en pacientes caninos hipotiroideos en tratamiento, pero antes del tratamiento si se observaron diferencias significativas. (*Hrovat et al., 2019*).

### **3.6 Comorbilidad Diabetes mellitus e hipotiroidismo**

Las comorbilidades caninas entre endocrinopatías son frecuentes, existen estudios como el de Alejandro en el 2015, Behrend en el 2018, Leahy en el 2015 y de Mattin, O'Neill, Church, McGreevy, Thomson & Brodbelt en el 2014,

demuestran que la DM es de las enfermedades caninas que más producen comorbilidad. Un estudio con los objetivos de estimar la prevalencia de caninos con DM en clínicas de Inglaterra, identificar factores de riesgo asociados con DM y describir la supervivencia de los perros, en base de casos testigo-control en el que se encontró la presentación de comorbilidad entre DM y las siguientes endocrinopatías, hiperadrenocorticismo, hipotiroidismo, pancreatitis, insuficiencia exocrina pancreática. Los resultados presentaron que DM es parte de la mayoría de comorbilidades entre endocrinopatías con excepción de hipotiroidismo. En la tabla a posterior se muestran los resultados del estudio referente a la comorbilidad (*Mattin, et al., 2014*).

Tabla 1.  
Comorbilidades y signos

Comorbilidad	OR	95% CI	Valor P
Sobrepeso			
No	Base		<0.001
Si	3.26	(1.93 a 5.50)	
Pancreatitis			
No	Base		<0.001
Si	13.03	(4.25 a 39.94)	
Hiperadrenocorticismo			
No	Base		<0.001
Si	20.35	(4.45 a 93.20)	
Hipotiroidismo			
No	Base		0.773
Si	1.29	(0.23 a 7.22)	
Hematuria			
No	Base		<0,001
Si	14.48	6.91 a 33.85	
Infección tracto urinario			
No	Base		0.001
Si	5.35	(1.97 14.54)	

Adaptada de Mattin et al., 2014.

Añadidos individualmente al modelo final de regresión logística multivariable para factores de riesgo asociados con DM canina en un caso control anidado, estudio de 128, 210 perros que asisten a clínicas primarias de Inglaterra.

### 3. CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Ubicación geográfica

El hospital veterinario, pertenece a la parroquia de Conocoto, perteneciente al distrito metropolitano de Quito (DMQ), siendo parte de las 65 parroquias que lo conforman, de las cuales son 32 urbanas y 33 rurales y suburbanas. Conocoto es parte de las parroquias rurales, ubicada en la parte sureste de la ciudad, en la administración zonal del Valle de los Chillos o el Valle del Quinde. La parroquia Conocoto se encuentra situado a 11 km al Sur-Este de la ciudad de Quito. 156 barrios, se extiende en 56 km<sup>2</sup> y una altitud que varía entre 2.390 a 3.175 msnm. (*Distrito Metropolitano Autónomo, 2019*).



Figura 1. Climate data (2018) División administrativa del DMQ

Adaptado de la dirección metropolitana de planificación territorial, DMPT-IRD

En cuanto al clima, este es de tipo cálido y templado, la temperatura promedio anual es de 15.3 ° C (*Climate data, 2018*). La precipitación promedio es de 1377

mm aproximadamente. Julio es el mes más seco, con un promedio de 22 mm y en su contrario el más con mayor cantidad de precipitación es abril, con un promedio de 201 mm (*Climate data, 2018*). El mes más cálido del año es enero con un promedio de 15.5 °C, en su contrario junio el mes más frío, cuando está alrededor de 14.8 ° C (*Climate data, 2018*).

### **3.2** Diseño de la investigación

La investigación es de tipo observacional, retrospectivo, para la observación de historias clínicas de pacientes del hospital veterinario en el periodo 2013 - 2019, para la caracterización de los pacientes diagnosticados con hipotiroidismo y DM.

### **3.3** Materiales

- Computadora
- GPS
- Historias clínicas
- Base de datos
- Microsoft Excel
- Software estadístico R

### **3.4** Metodología

El hospital veterinario en el q se realizó el estudio firmo un consentimiento en el cual permitió el uso de la fichas clínicas para uso investigativo, donde la identidad de los pacientes no será expuesta y otro oficio que confirme la apertura del hospital, para colaborar con las historias clínicas de caninos atendidos dentro del

periodo 2013-2019. Por otra parte, el estudio observacional no implica manipulación de tipo experimental con ninguno de los pacientes.

### 3.6.1 Población de estudio

La investigación está dirigida para los pacientes caninos (*Canis lupus familiaris*), atendidos en el hospital veterinario, en la parroquia de Conocoto. El reclutamiento de las historias clínicas abarcara todas las comprendidas dentro del periodo 2013-2019, las cuales contengan registro apropiado de la información de los pacientes, considerando, edad, sexo, raza, signos, metodología diagnóstica, resultados, diagnóstico, tratamiento, seguimiento y control; Los registros incompletos pero con suficientes detalles para satisfacer la inclusión y proporcionar datos sobre señalización se incluyeron en el análisis. Los criterios de selección serán incluyentes, por lo tanto, formarán parte los canes vivos o muertos, de los dos sexos, hembras y machos, canes de cualquier edad desde cachorros (día cero hasta el mes 11), adultos (mayores a mes 11) y gerontes (dependiendo de la raza, pequeñas y medianas desde 8-9 meses de edad y razas grandes a partir de los 6-7 meses de edad), la raza no será tomada en cuenta como criterio de selección, se considerarán perros mestizos también y se clasificará entre razas pura (reconocidas por la FCI) o mestiza, los cuales serán subdivididos según la longitud de la bóveda craneana. Sin embargo, para no alterar los resultados. Se seleccionarán los canes diagnosticados con DM, DM e hipotiroidismo e hipotiroidismo, corroborado por exámenes de gabinete que lo respalde.

### 3.6.2 Variables

Tabla 2.  
Operacionalización de las variables del estudio

<b>Variabes</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Instrumento</b>
Diabetes mellitus (DM)	Cualitativo, dependiente	Trastorno en el metabolismo de glucosa	Ficha clínica con anamnesis y resultados de laboratorios.	Observacional	Medición directa
Hipotiroidismo	Cualitativo, dependiente	Hipofunción de la glándula tiroides	Ficha clínica con anamnesis y resultados de laboratorios.	Observacional	Medición directa
Raza	Cualitativo, independiente	Perros que provienen de un sistema selecto de antepasados	Documento registrado por club canino "Pedigree" y características físicas particulares.	Observacional	Medición directa
Sexo	Cualitativo, independiente	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.	Determinado por los gametos que produce los órganos sexuales.	Observacional, palpación	Medición directa
Estado reproductivo	Cualitativo, independiente	Animal apto o no para reproducción	Historia clínica, u observar señales de castración o esterilización.	Historia Clínica	Medición directa
Edad	Cualitativo, independiente	Tiempo que ha vivido el animal contando desde su nacimiento	Historia clínica, y evaluación visual del estado de la dentadura.	Historia Clínica, observacional y palpación	Medición directa

### 3.6.3 Análisis estadístico

La información necesaria de las historias clínicas del hospital veterinario se ingresará de forma ordenada en una base datos en Microsoft Excel (Adjunto 1), la cual se compone con los siguientes datos: nombre del paciente, edad, raza,

sexo, y diagnóstico definitivo. Algunas variables fueron aglomeradas para conseguir una relevancia significativa entre ellas. La edad se asociaron por 3 rangos: Categoría 1, (cachorros) de 0 a 1 año, categoría 2 (adultos) y 3 (gerontes) estas dos últimas dependían del tamaño de sus razas, en donde si se debía a una raza pequeña a mediana los adultos son de 1 año a 8 años, si se trataba de una raza grande a gigante es 1 año a 6 años y en el caso de los gerontes de raza pequeña a mediana se consideran desde los 8 años y en razas grandes a gigantes a partir de los 6 años, las razas se valorarán de forma individual, en la se catalogan a los individuos de razas cruzadas como mestizos. Una vez recolectada la base de datos (Anexo 7, Anexo 8 y Anexo 9.) se realizarán tablas de contingencia con el programa estadístico SPSS (IBM Statistic 20) para visualizar la distribución de los datos, enfrentar los factores de riesgo y definir la existencia o no de comorbilidad.

Con el mismo programa se realizará la interpretación de los datos, con la razón de momios (ODDS Ratio) para definir la posibilidad de que DM se presente más, igual o menos frente a un grupo de población con hipotiroidismo. Chi cuadrado (Prueba  $X^2$ ) para determinar la dependencia o no entre los factores de riesgo y la enfermedad y un modelo de regresión logística, para estimar la comorbilidad entre DM e hipotiroidismo y los factores de riesgo. Se calculará la tasa de comorbilidad en base a la población en estudio. Para calcular la frecuencia de presentación se usará el programa estadístico SPSS. Con el fin de calcular en nivel de predicción se calculará el nivel de predicción a través del coeficiente Lambda y el nivel de asociación mediante el coeficiente V de Cramer.

Para aceptar valores significativos se consideró el p valor  $<0,05$  y un intervalo de confianza de 95%, en caso de que los valores de confianza sean negativos o valores sobre el 100% se pondrá las siglas NA que corresponden a “No Aplica”.

## 4. CAP. IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados

En el presente estudio se determinó las frecuencias de presentación de DM, hipotiroidismo e hipotiroidismo y DM durante el periodo 2013-2019 en un hospital veterinario, además de información estadística sobre la intervención de los factores de riesgo, estado reproductivo, sexo, raza y edad.

El estudio se conformó por 105 perros con diagnósticos de las endocrinopatías en estudio, tras la recolección de los datos la frecuencia de presentación está representada en la figura 2.

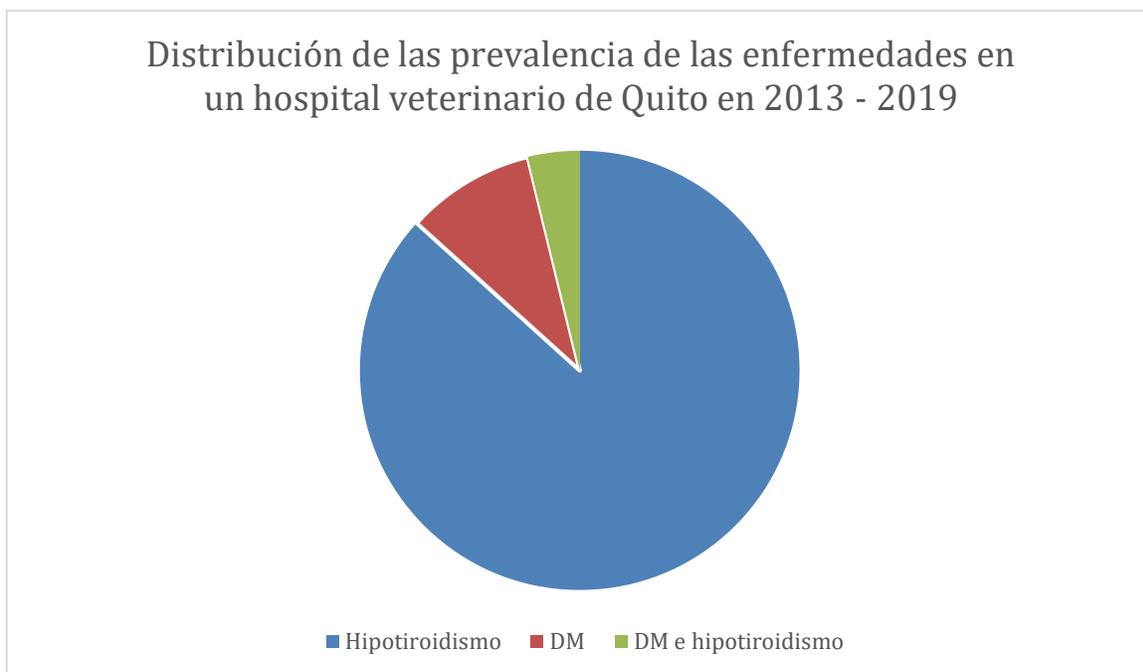


Figura 2. Distribución de las prevalencia de las enfermedades

La figura representa que de DM se observó 10/105 casos, representando el 10% [5-14] 95% IC, de hipotiroidismo se encontraron 91/105 casos, siendo así la patología con mayor presentación, que constituye el 87% [81-93] 95% IC y de diabetes e hipotiroidismo simultáneamente 4/105 casos figurando el 4% [1-7] 95% IC.

#### 4.1.1 Frecuencias de presentación

##### 4.1.1.1 Sexo

La distribución del sexo en el presente estudio fue 53% [42-58] 95% IC, machos y 47% [39-55] 95% IC), hembras (Figura 3).

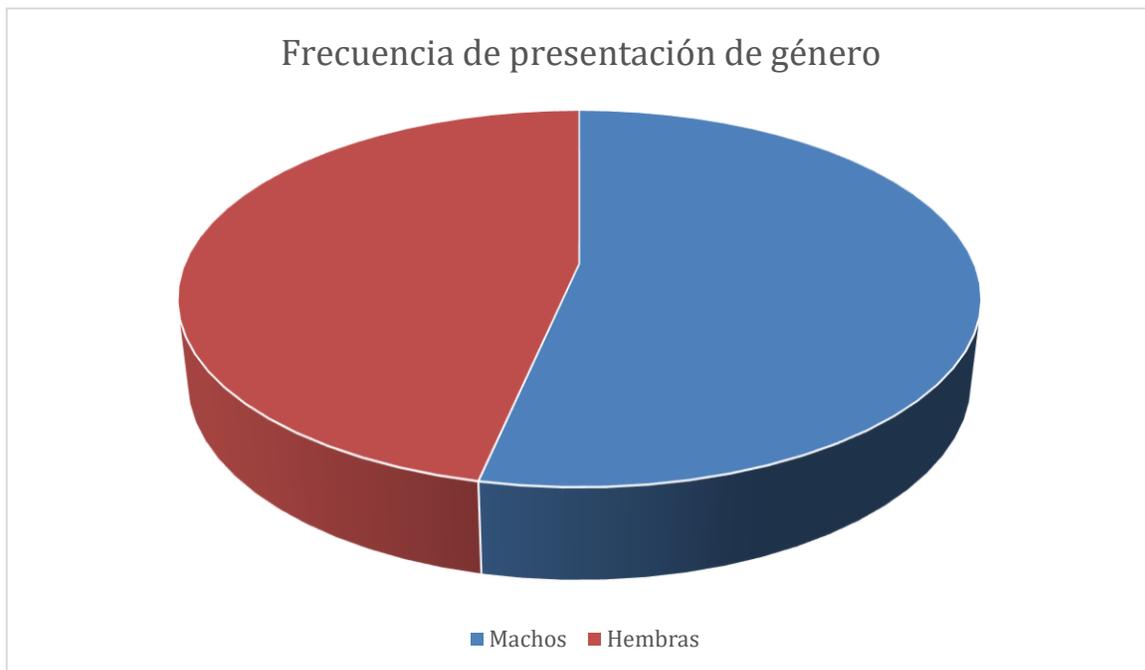


Figura 3. Frecuencia de presentación de sexo

#### 4.1.1.2 Edad

La edad promedio de los caninos en el presente estudio fue de  $7.2 \pm 2,9$  años, la categoría de edad más presentada fueron los gerontes de raza pequeña-mediana mientras que los cachorros fue el grupo con menor presentación (Figura 4).

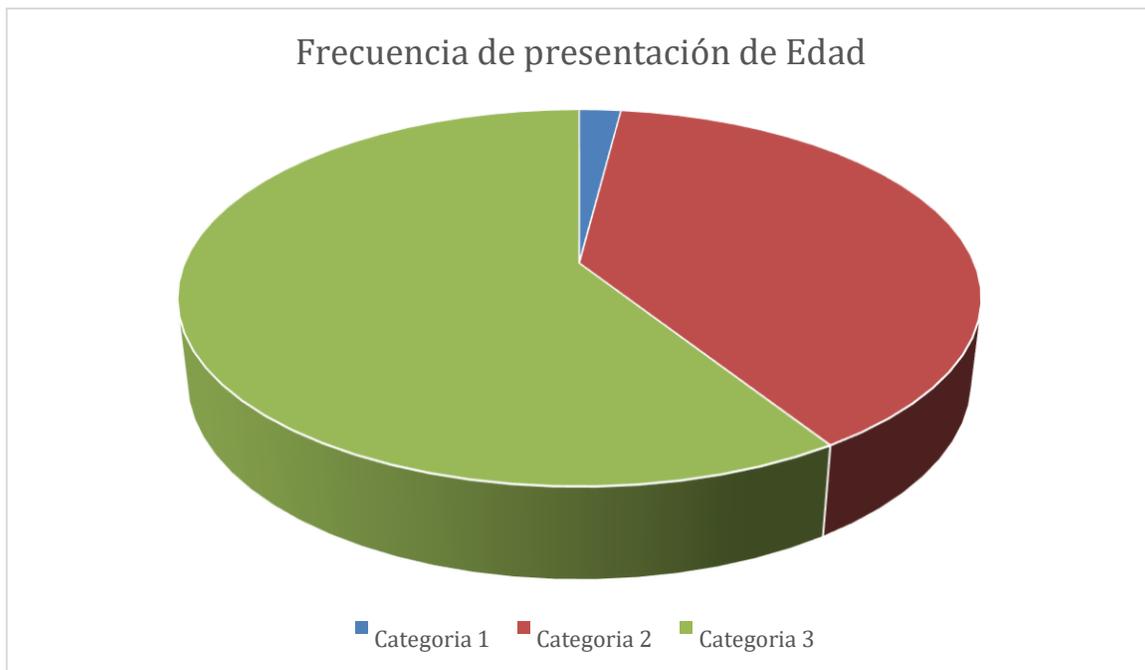
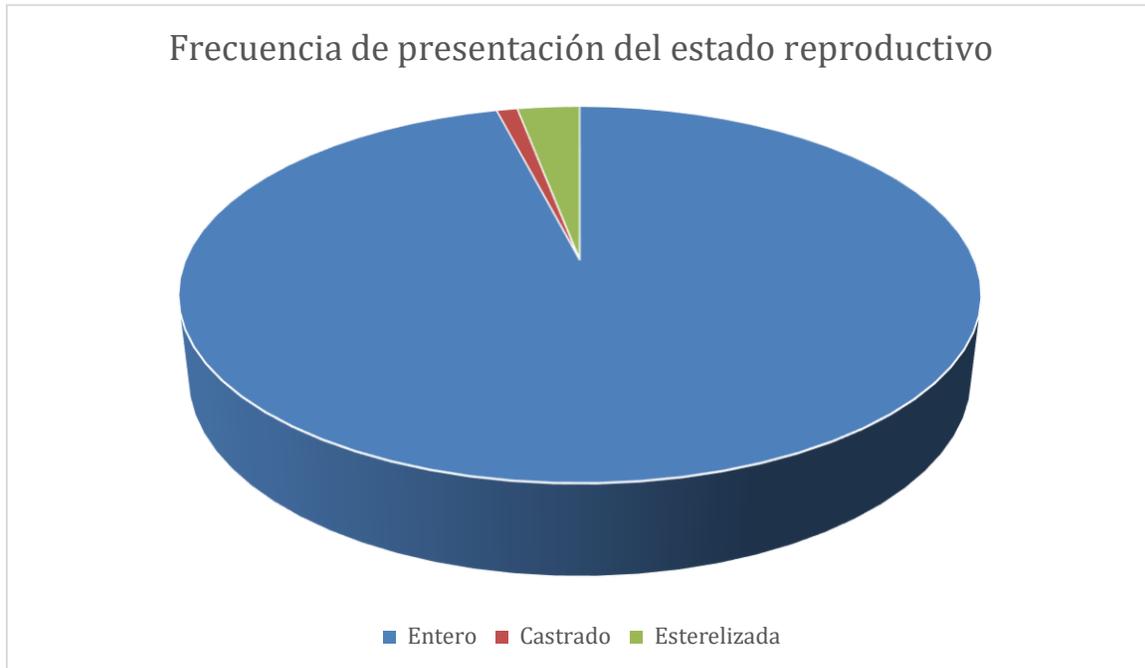


Figura 4. Frecuencia de presentación de edad

#### 4.1.1.3 Estado reproductivo

El estado reproductivo presentó una distribución homogénea con una presentación significativa de caninos enteros, de los 105 caninos, 101 caninos enteros y tan solo 4 esterilizados. Entre esterilizados y castrados la distribución de igual manera fue poco dispersa siendo el grupo de las hembras esterilizadas más frecuente que el de machos castrados (Figura 5).



*Figura 5. Frecuencia de presentación de estado reproductivo*

#### 4.1.1.4 Razas

Las razas con mayor presentación fueron los mestizos seguido por los Poodle, Golden Retriever y entre las razas con menor presentación esta los Castellano, Shar Pei, Border Collie, Staffordshire Bull Terrier, Pastor Ovejero Australiano, Viejo Pastor Ingles, Jack Russell, Chihuahua y Pomeranio (Tabla 3).

*Tabla 3.*

*Frecuencia de presentación de raza*

Raza	N observado	Total %
Mestizo	22	21
Pastor Alemán	2	2
Golden Retriever	15	14
Cocker Spaniel	5	5
Poodle	18	17
Akita Inu	2	2

Castellano	1	1
Shar Pei	1	1
Beagle	3	3
Border Collie	1	1
Bull Dog Ingles	3	3
York Shire Terrier	4	4
Stafford Shire Bull Terrier	1	1
Schnauzer	5	5
Husky Siberiano	2	2
Pastor Ovejero Australiano	1	1
Retriever Labrador	8	8
Bulldog francés	2	2
Pequinés	2	2
Shit Tzu	3	3
Viejo Pastor Ingles	1	1
Jack Roussel	1	1
Chihuahua	1	1
Pomeranio	1	1
Total	105	100

#### 4.1.2 Factores de riesgo

Mediante el análisis estadístico se despliegan los factores de riesgo frente a cada endocrinopatía en estudio (tablas 4 a 6), La frecuencia de presentación está presentada porcentualmente, se valora Lambda para determinar el nivel de predicción del diagnóstico a través de cada factor de riesgo y V de Cramer para valorar el valor de asociación entre el factor de riesgo y el diagnóstico.

Tabla 4.

Representación de significancia de hipotiroidismo y los factores de riesgo

		Hipotiroidismo						
Factores de riesgo		Nº	# De casos	Significancia	Frecuencia de presentación	P valor	Lambda	V de Cramer
Sexo	Machos	56	50	No	55	0,219	0	0,17
	Hembras	49	41	No	45			
	Total	105	91		100			
Edad	Categoría 1	2	2	No	2	0,587	0	0,177
	Categoría 2	41	37	No	41			
	Categoría 3	62	52	No	57			

	Total	105	91		100			
Estado reproductivo	Esterilizados	4	88	No	3			
	Enteros	101	3	No	97	0,105	0	0,191
	Total	105	91		100			
Raza	Pequeños-mediano	73	63	No	69			
	Grandes- gigantes	32	28	No	31	0,912	0,563	0,4
	Total	105	91		100			

**Nota:** La significancia es relevante cuando el P valor (Chi cuadrado) es mayor a 0,05 (5%); el nivel de predicción (Lambda) es considerado alto entre 1-0.7 alta; media 0.6-0.4 ; baja 0.3-0 ; el nivel de asociación (V de cramer) es considerado alto entre 1-0.7 alta; mediano 0.6-0.4; bajo 0.3-0; el intervalo de confianza es del 5%.

Tabla 5.  
Representación de significancia de DM

Diabetes mellitus								
Factores de riesgo		Nº	# De casos	Significancia	Frecuencia de presentación	P valor	Lambda	V de Cramer
Sexo	Machos	56	3	No	30			
	Hembras	49	7	No	70	0,219	0	0,17
	Total	105	10		100			
Edad	Categoría 1	2	0	No	0			
	Categoría 2	41	2	No	20			
	Categoría 3	62	8	No	80	0,587	0	0,177
	Total	105	10		100			
Estado reproductivo	Esterilizados	4	10	No	0			
	Enteros	101	0	No	100	0,105	0	0,191
	Total	105	10		100			
Raza	Pequeños-mediano	73	8	No	80			
	Grandes- gigantes	32	2	No	20	0,912	0,563	0,4
	Total	105	10		100			

**Nota:** La significancia es relevante cuando el P valor (Chi cuadrado) es mayor a 0,05 (5%); el nivel de predicción (Lambda) es considerado alto entre 1-0.7 alta; media 0.6-0.4 ; baja 0.3-0 ; el nivel de asociación (V de cramer) es considerado alto entre 1-0.7 alta; mediano 0.6-0.4; bajo 0.3-0; el intervalo de confianza es del 5%.

Tabla 6.  
Representación de significancia de DM e hipotiroidismo

Diabetes mellitus e Hipotiroidismo								
Factores de riesgo		Nº	# De casos	Significancia	Frecuencia de presentación	P valor	Lambda	V de Cramer
Sexo	Machos	56	3	No	75	0,219	0	0,17

	Hembras	49	1	No	25			
	Total	105	4		100			
Edad	Categoría 1	2	0	No	0			
	Categoría 2	41	2	No	50	0,587	0	0,177
	Categoría 3	62	2	No	50			
	Total	105	4		100			
Estado reproductivo	Esterilizados	4	3	No	25			
	Enteros	101	1	No	75	0,105	0	0,191
	Total	105	4		100			
Raza	Pequeños-mediano	73	2	No	50			
	Grandes- gigantes	32	2	No	50	0,912	0,563	0,4
	Total	105	4		100			

**Nota:** La significancia es relevante cuando el P valor (Chi cuadrado) es mayor a 0,05 (5%); el nivel de predicción (Lambda) es considerado alto entre 1-0.7 alta; media 0.6-0.4 ; baja 0.3-0 ; el nivel de asociación (V de cramer) es considerado alto entre 1-0.7 alta; mediano 0.6-0.4; bajo 0.3-0; el intervalo de confianza es del 5%.

Los factores de riesgo no fueron significativos para ninguna de las enfermedades en estudio concluyendo que son variables estadísticamente independientes, a pesar de ello, se obtuvieron los niveles de predicción y el nivel de asociación. En donde se observó que la raza y el sexo están medianamente asociados con el diagnóstico, la edad y el estado reproductivo están escasamente asociados con el diagnóstico. En relación con el nivel de predicción del diagnóstico se obtuvo que a través de la raza es mediano y a través del sexo, edad y estado reproductivo es bajo.

En cuanto a la edad, la presentación de la categoría 3 en hipotiroidismo fue la que mostró tener la mayor frecuencia de presentación, para DM de la misma manera mientras que para DM e hipotiroidismo se presentaron con la misma frecuencia la categoría 2 y 3. Referente a las razas, las pequeñas a medianas con hipotiroidismo obtuvieron el mayor porcentaje de presentación y en DM fue de igual manera sin embargo en DM e hipotiroidismo los dos grupos se presentaron por igual.

A continuación se expondrán una sucesión de gráficos, los cuales representan la frecuencia de presentación de cada factor de riesgo en cada endocrinopatía en análisis.

#### 4.1.2.1 Sexo

De los 10 perros diabéticos, 3 (30% [5-55] 95% IC), fueron machos y 7 (70% [45-95] 95% IC), hembras, de los 91 hipotiroideos, 50 (55% [46-64] 95% IC,) fueron machos y 41 (45% [36-54] 95% IC) hembras y de los 4 diabéticos e hipotiroideos, 3 (75% [38-100] 95% IC NA) fueron machos y 1 (25% [0-62] 95% IC NA) hembra (Figura 6).

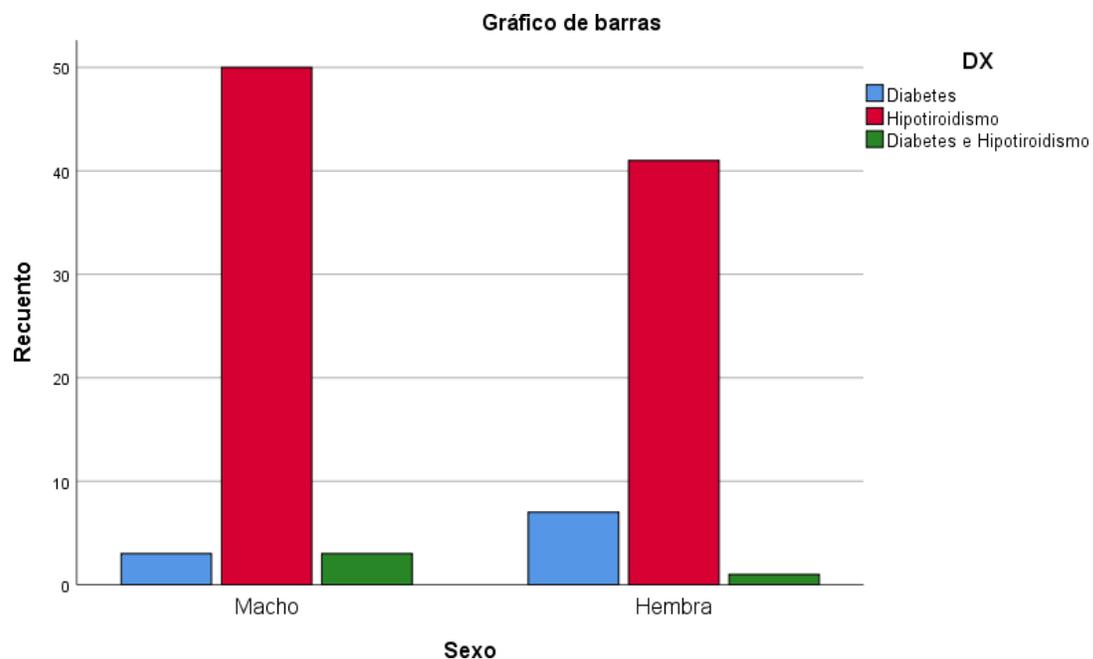


Figura 6. Gráfico de barras agrupadas de sexo y diagnósticos en estudio.

#### 4.1.2.2 Raza

El gráfico indica que de los 10 perros diabéticos 3 (30% [5-55] 95% IC) mestizos, 2 Poodle (20% [0-42] 95% IC NA), 1 Cocker Spaniel (10% [0-26] 95% IC NA), 1 Schnauzer (10% [0-26] 95% IC NA), 1 Husky Siberiano (10% [0-26] 95% ICNA), 1 Retriever Labrador (10% [0-26] 95% IC NA), 1 Chihuahua (10% [0-26] 95% IC NA). De los 91 hipotiroideos, 18 mestizos (20% [13-27] 95% IC), 15 Poodle (17% [10-24] 95% IC), 14 Golden Retriever (15% [9-21] 95% IC), 7 Retriever Labrador (8% [3-13] 95% IC), 4 Cocker Spaniel (4% [1-7] 95% IC), 4 Yorkshire Terrier (4% [1-7] 95% IC), 4 Schnauzer (4% [1-7] 95% IC), 3 Beagle (3% [2-4] 95% IC), 3 Bulldog Ingles (3% [0-6] 95% IC NA), 3 Shih Tzu (3% [0-6] 95% IC NA), 2 Bulldog francés (2% [1-3] 95% IC), 2 Pequinés (2% [0-4] 95% IC NA), 2 Akita Inu (2% [0-4] 95% IC NA), 1 Pastor Alemán (1% [0-3] 95% IC NA), 1 Castellano (1% [0-3] 95% IC NA), 1 Shar Pei (1% [0-3] 95% IC NA), 1 Border Collie (1% [0-3] 95% IC NA), 1 Staffordshire Bull Terrier (1% [0-3] 95% IC NA), 1 Husky Siberiano (1% [0-3] 95% IC NA), 1 Pastor Ovejero Australiano (1% [0-3] 95% IC NA), 1 Viejo Pastor Ingles (1% [0-3] 95% IC NA), 1 Jack Russell (1% [0-3] 95% IC NA), 1 Pomeriano (1% [0-3] 95% IC NA) y de los 4 diabéticos e hipotiroideos, 1 mestizo (25% [0-62] 95% IC NA), 1 Pastor Alemán (25% [0-62] 95% IC NA), 1 Golden Retriever (25% [0-62] 95% IC NA), 1 Poodle (25% [0-62] 95% IC NA). (Figura 7).

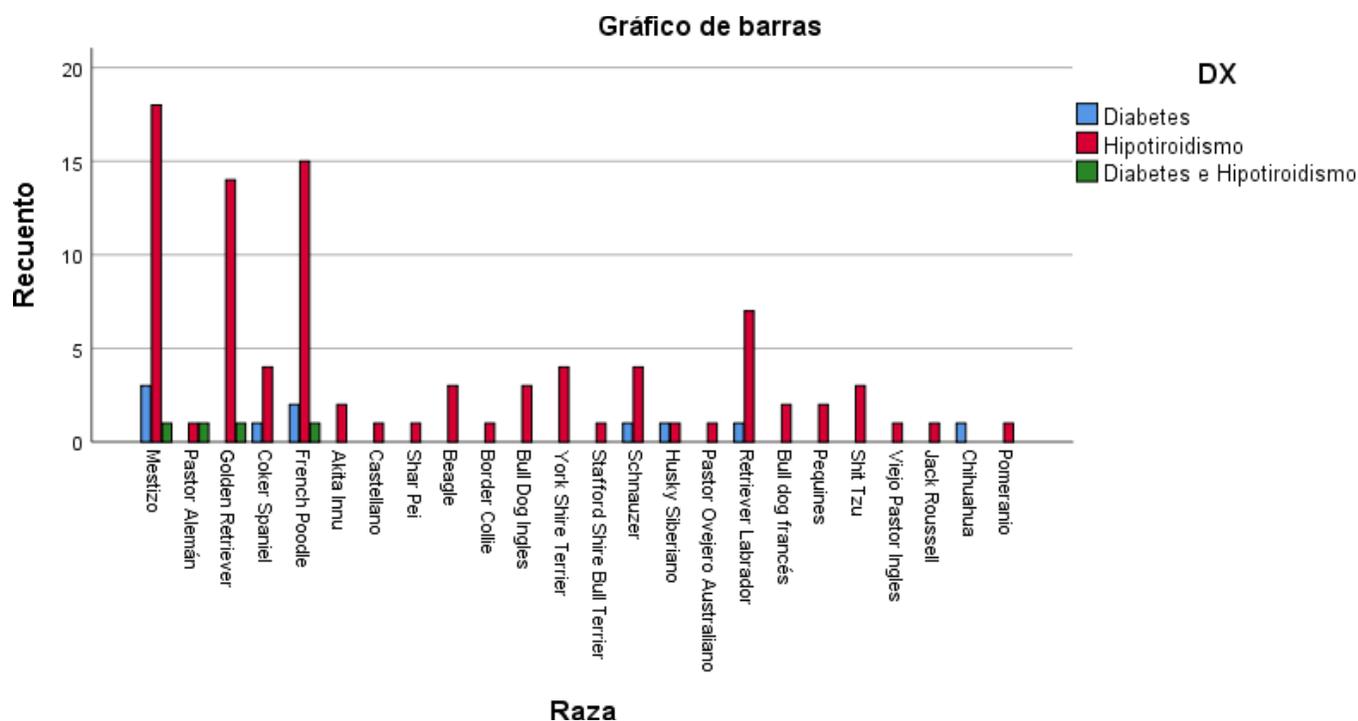


Figura 7. Gráfico de barras agrupadas de raza y diagnósticos en estudio.

#### 4.1.2.3 Edad

De los 10 perros diabéticos, 7 geronte raza pequeña-mediana (70% [45-95] 95% IC), 1 adultos raza pequeña-mediana (10% [0-26] 95% IC NA), 1 adulto raza grande-gigante (10% [0-26] 95% IC NA), 1 geronte grande-gigante (10% [0-26] 95% IC NA) y 0 cachorros. De los 91 hipotiroideos, 31 geronte raza pequeña-mediana (34% [26-42] 95% IC), 28 adulto raza pequeña-mediana (30% [22-38] 95% IC), 21 geronte grande-gigante (23% [16-30] 95% IC), 9 adultos raza grande-gigante (10% [5-15] 95% IC), y 2 Cachorros (2% [0-4] 95% IC NA). De los 4 diabéticos e hipotiroideos, 1 Adulto raza pequeña-mediana (25% [0-62] 95% IC NA), 1 geronte raza pequeña-mediana (25% [0-62] 95% IC NA), 1 Adulto raza grande-gigante (25% [0-62] 95% IC NA), 1 geronte grande-gigante (25% [0-62] 95% IC NA) y 0 Cachorros. (Figura 8).

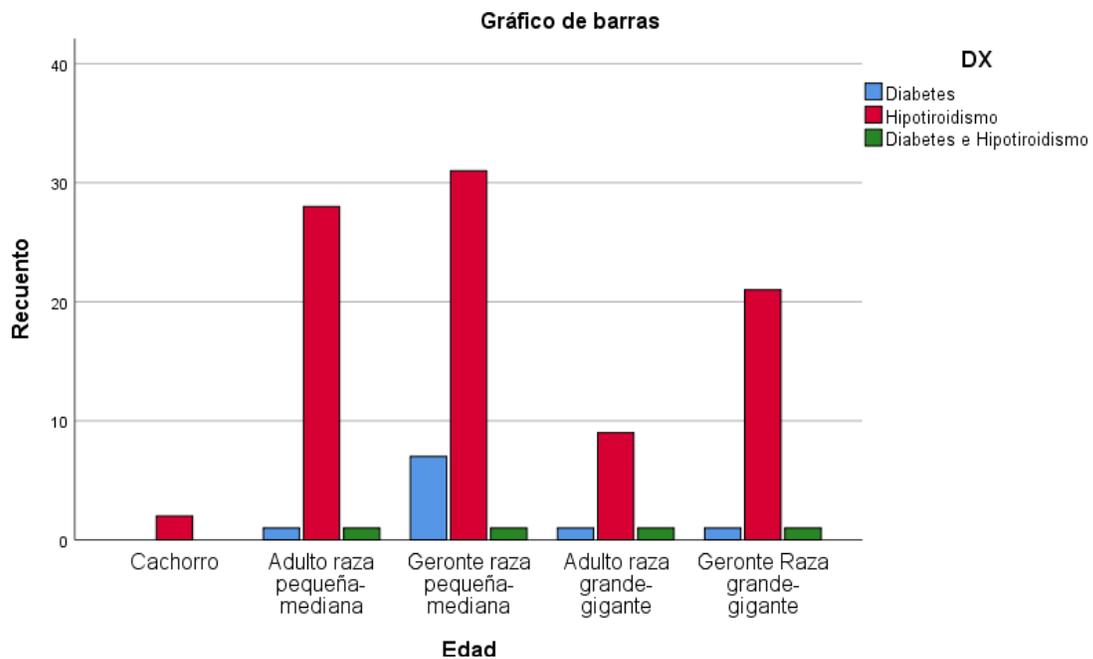


Figura 8. Gráfico de barras agrupadas de edad y diagnósticos en estudio.

#### 4.1.2.4 Estado reproductivo

De los 10 perros diabéticos resultaron enteros el 100%. De los 91 hipotiroideos, 88 (97% [94-100] 95% IC) fueron enteros y esterilizados 3 (3% [0-6] 95% IC NA). De los 4 diabéticos e hipotiroideos, 3 (75% [38-100] 95% IC NA) fueron enteros, esterilizados 1 (25% [0-62] 95% IC NA) (Figura 9).

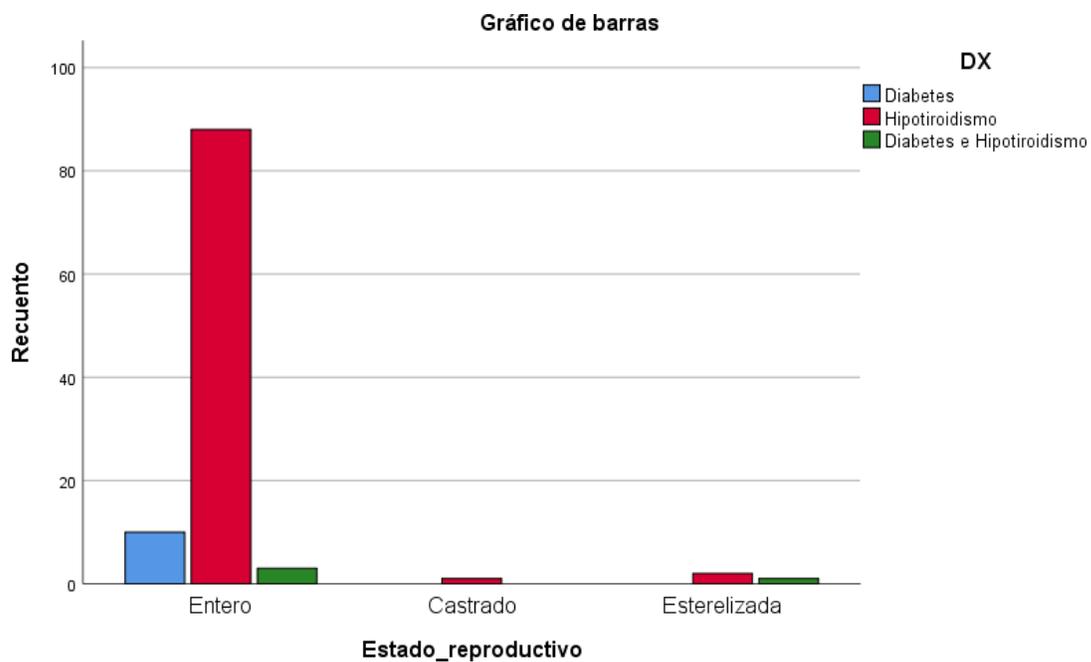


Figura 9. Gráfico de barras agrupadas de Estado reproductivo y diagnósticos en estudio.

#### 4.1.3 Tasa de comorbilidad

La tasa de comorbilidad entre los paciente que tienen DM e hipotiroidismo simultáneamente es de  $0,034 \times 10^3$ , es decir 34 por cada 1000 pacientes y la tasa de morbilidad para los pacientes con DM es de  $0,095 \times 10^3$ , es decir 95 por

cada 1000 pacientes y para los pacientes con hipotiroidismo es de  $0,86 \times 10^3$ , es decir 860 por cada 1000 pacientes.

#### 4.1.2 Discusión

En el presente estudio se pudieron identificar la relación de los siguientes factores de riesgo, con las endocrinopatías en estudio. Sexo, edad, estado reproductivo y raza, de los cuales, los gerontes, Poodle o mestizos, enteros tuvieron el mayor porcentaje de presentación en ambas endocrinopatías. En el análisis estadístico no se obtuvieron relaciones significativas mas si relaciones sugerentes.

En cuanto a DM e hipotiroidismo de forma conjunta, el presente estudio definió las tasas de comorbilidad y morbilidad mas no la relación entre DM e hipotiroidismo, debido al diseño del estudio puesto que este no permitió obtener información crucial para definir aquella relación.

A pesar de que en el marco teórico se mencionaron a las siguientes razas como predisponentes a DM: Keeshond, Fox Terrier, Samoyedo y Boxer (*Álvarez, 2017; Behrend, 2018 y Rojas, 2016*). En el presente estudio ninguna de estas razas se hallaron para el análisis, por lo que, no se logró hacer contraste con los hallazgos de dichos estudios y el presente estudio, puede deberse a un porcentaje de predilección de razas por cada país ya que dichas fuentes son de américa del norte.

Otros autores corroboran entre si, que las razas Schnauzer y Poodle son predisponentes a DM, en el presente estudio ambas razas fueron identificadas y entre ellas Poodle obtuvo mayor porcentaje de presentación.

Yoon, Fleeman, Wilson, Mansfield & McGreevy (2020), mencionan a las siguientes razas como un factor de riesgo significativo Terriers Australianos, Huskies Siberianos, Spaniels Springer Ingleses, Terriers Blancos de West Highland, Schnauzers en miniatura, todo tipo de Poodle, Bichon Frise, Schnauzers y Cavalier King Charles Spaniels. También identificaron las dos razas o cruces de razas con menor riesgo de DM, las cuales son Pastor Alemán y el Golden Retriever. Corroborando dicha información en la presente investigación las razas con mayor casuística con DM fueron Poodle y Schnauzers y se ratifica la baja frecuencia de presentación para Pastor Alemán y Golden Retriever.

Referente a hipotiroidismo McCan (2015) menciona que las razas predisponentes son las de tamaño grande, a pesar de ello el presente estudio no obtuvo el mismo resultado ya que las razas de tamaño pequeño fueron las que expusieron mayor presentación, sin embargo este resultado puede estar influenciado por la predilección por las razas pequeñas en el país, ciudad, o perímetro cercano al hospital veterinario en el que se obtuvo la base de datos, ya que el presente estudio se conformó por 73 perros de raza pequeña a mediana y 32 perros de raza grande a gigante.

Las razas que a pesar de mencionarse como predisponentes en la literatura pero que no se exhibieron en el presente estudio son las siguientes, Boxer, Maltés, Pitbull, Irish Setter, Dalmata, Pointer, Ovejeros de Shetland, Airedale, Doberman Pinscher y Dachshund (*Charlie Powell, 2015*), puede estar interviniendo el

favoritismo hacia ciertas razas según la ubicación geográfica ya que las referencias bibliográfica fueron de origen estadounidense.

Las razas que coinciden con las mencionadas en la literatura son, Golden Retriever, Labrador, Pastor Alemán, Cocker Spaniels, Beagle, Schnauzers y mestizos. De ellas las razas con mayor porcentaje de presentación fueron los mestizos seguido por los Golden Retriever, por lo contrario las razas con menor porcentaje de presentación fueron Pastor Alemán y Beagle.

El estudio del hospital Banfield Pet Hospital informó que de 7 a 10 años de edad, se presentan el mayor porcentaje de presentación de DM y consideran a la DM de inicio juvenil poco frecuente (*Rojas, 2016*). El presente estudio corroboró dicha información dado que los cachorros no formaron parte de la casuística y fueron los gerontes de razas pequeña a mediana los que presentaron la mayor casuística.

En cuanto a hipotiroidismo McCann (2015) mencionó que los perros adultos presentan mayor predisposición, mientras que el presente estudio presentó mayor predisposición en los gerontes, sin embargo se considera que es necesario separar la edad por razas de acuerdo a sus tamaños ya que pueden presentarse diferencias significativas en cada categoría racial. Es probable que los resultados del estudio en cuanto a la edad se hayan visto influenciados por la población en estudio ya que la edad media de los perros fue de  $7.2 \pm 2,9$  años.

Referente al sexo, Rojas (2016) expuso que las hembras poseen una mayor predisposición a DM, dicha aseveración se reafirmó en el presente estudio ya que de los 10 perros diabéticos 7 fueron hembras, considerando que la población de

caninos en el presente estudio fue en su mayoría machos, se observa que dicho resultado es probable que no haya sido influenciado por la población del estudio.

En India, Haryana reportaron que las hembras desarrollan significativamente más hipotiroidismo que los machos (*Gulzar et al., 2014*), a diferencia del presente estudio, en el que se obtuvo un mayor porcentaje de presentación en machos que en hembras ya que de los 91 hipotiroideos, 50 fueron machos. Es importante considerar que el estudio se conformó en su mayoría por machos, por lo cual puede tratarse de una influencia por la predilección a machos en la ubicación geográfica, donde se obtuvo la base de datos.

Concerniente al estado reproductivo, el presente estudio no pudo contrastar con el hallazgo del diario oficial de BVA, en el que mencionan que el estado reproductivo no tiene un efecto aparente sobre la probabilidad de que un perro sea hipotiroideo (*Dixon et al., 1999*). De igual forma no se pudo confrontar con los resultados de Milne y Hayes (1981) quienes determinaron que las hembras esterilizadas tenían un riesgo significativamente mayor y los machos castrados tenían un riesgo ligeramente mayor que los perros enteros. Del mismo modo con *Pancieri (1994)*, quien identificó que la esterilización como un factor de riesgo significativo tanto en machos como en hembras y determinó la asociación entre el estado reproductivo y la tiroiditis linfocítica. El presente estudio no corrobora ni rechaza dichos hallazgos ya que la base de datos resulto ser homogénea en relación al estado reproductivo, demostrando inequidades dentro de los estados reproductivos analizados, no se obtuvo información estadística concluyente. La mayoría de la casuística de hipotiroideos se presentó en perros enteros, representando el 96% [93-99] 95% IC, de los casos, considerando que la población de estudio se conformó peculiarmente de la misma relación, es decir el 96% [93-99] 95% IC, enteros y el 4% [1-7] 95% IC, esterilizados. Es probable que

resultado se haya visto influenciado por una predilección a mascotas enteras en la ubicación geográfica donde se obtuvo la base de datos.

En relación a DM, según Yoon et al., (2020), los perros machos castrados presentaron un riesgo significativamente mayor que las hembras esterilizadas y que machos enteros. Un estudio en los Estados Unidos (2003) y VetCompass en el Reino Unido (2014), coinciden que los machos castrados presentan mayor predisposición para desarrollar DM. El presente estudio no pudo comparar dichos hallazgos ya que presentó una casuística del 100% de perros enteros, considerando que la población en estudio de ambas endocrinopatías se conformó por el 96% [93-99] 95% IC de caninos enteros. Es posible que se pronuncie el efecto de la castración en algunas razas, aunque aquello no fue estimado en el presente estudio.

A pesar de que no se pudo analizar la relación entre las endocrinopatías en estudio, muchos autores hablan de la comorbilidad entre endocrinopatías y DM, considerando a DM de las enfermedades caninas que más producen comorbilidad (*Mattin et al., 2014*). Sin embargo un estudio comparó la prevalencia de comorbilidades entre DM y las siguientes enfermedades: hiperadrenocorticismos, hipotiroidismo, pancreatitis, insuficiencia exocrina pancreática; los resultados presentaron que la comorbilidad entre DM e hipotiroidismo, es la menos frecuente (*Behrend, 2018*). Sobre la influencia de hipotiroidismo como factor causal a DM u otras patologías, la información es muy escasa y aun requiere ser investigada para obtener conclusiones significativas.

### 4.1.3 Limitantes

Al ser una investigación de tipo observacional retrospectiva los limitantes recaen en la confianza del investigador sobre la base de datos obtenida, ya que, si la información de las fichas clínicas no es real o no está completa, los resultados de la investigación serán incompletos. El hecho de necesitar tamaños de muestra muy grandes aquello se convierte en el limitante principal ya que no se obtuvieron los casos clínicos esperados. Por otro lado ciertas razas no fueron identificadas por los subtipos como por ejemplo Poodle grande, Poodle mediano, Poodle miniatura, Poodle toy, Retriever labrador, Golden Retriever, Flat Coated Retriever, Nova Scotia Duck Tolling Retriever, Chesapeake Bay Retriever, Curly Coated Retriever, Schnauzer miniatura, Schnauzer grande, Schnauzer estándar, lo que limita el análisis en cuanto a esas razas, además una razón potencial de la variabilidad de los resultados recae en la popularidad relativa de las razas caninas en las diferentes regiones geográficas.

A parte de no constar con una plataforma adecuada para reportar información adicional importante de cada paciente, como un registro fotográfico y fecha de esterilización y castración. Al presentarse de forma no amigable con el investigador se manifiesta un limitante más ya que el sistema de software donde archivan las fichas clínicas no permite una manipulación eficaz para clasificar la información por fechas, especie, diagnóstico, etc. Ocasionando que la búsqueda de los casos sea 100% manual, lo que confiere cierta información recolectada erróneamente o casos que pasaron sin ser percibidos, lo que dificulta realizar estudios retrospectivos que se realicen entre varias clínicas. El estado reproductivo es uno de los factores con mayores limitantes, ya que se refleja el estado "castrado" por defecto y se requiere un acto del personal veterinario para cambiar el campo.

El protocolo de diagnóstico heterogéneo entre los doctores a cargo, puede alterar los resultados del estudio, en especial hipotiroidismo canino ya que es una de las

patologías más sobre diagnosticadas debido a que hay varias anomalías clínico patológicas con perfil parecido. El análisis de los resultados estadísticos debe ser cauteloso, puesto que la confusión podría describir una asociación potencialmente engañosa.

## 5. CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

En el presente estudio los factores de riesgo citados en la literatura, no pudieron ser determinados estadísticamente. Sin embargo, las variables en estudio, edad, sexo, raza y estado reproductivo sugirieron una relación con las endocrinopatías en estudio.

La tasa de comorbilidad que se obtuvo fue de  $0,034 \times 10^3$ , es decir 34 por cada 1000 pacientes para DM e hipotiroidismo, resultando ser la tasa con menor valor. La tasa de morbilidad para los pacientes con DM fue de  $0,095 \times 10^3$ , es decir 95 por cada 1000 pacientes y para los pacientes con hipotiroidismo fue de  $0,86 \times 10^3$ , es decir 860 por cada 1000 pacientes, resultando ser la tasa de mayor valor. No se logró obtener la relación entre ambas endocrinopatías dado el diseño del presente estudio.

En DM, los gerontes presentaron el mayor porcentaje de presentación y entre ellos los gerontes de raza pequeña a mediana. Las hembras representaron ser el sexo con mayor porcentaje de presentación. Las razas más presentes fueron los mestizos con el 30% [29-31] 95% IC, seguido de Poodle. Referente al estado reproductivo el 100% de los perros que tuvieron DM fueron enteros.

En los hipotiroideos, los gerontes presentaron el mayor porcentaje de presentación, y entre ellos los gerontes de raza pequeña a mediana. En cuanto al sexo no presentó diferencias significativas, sin embargo el 55% [54-56] 95% IC fueron machos. Las razas con más frecuencia de presentación fueron los mestizos con el 20% [19-21] 95% IC, seguida por Poodle con el 17% [16-18] 95% IC, Golden Retriever con el 15% [14-16] 95% IC y con Retriever Labrador con el 8% [7-9] 95% IC. Referente al estado reproductivo el mayor porcentaje de presentación fueron los enteros.

En DM e hipotiroidismo, los gerontes y adultos presentaron igual porcentaje de presentación (50% [49-51] 95% IC) y los cachorros no formaron parte de la población en estudio. En cuanto al sexo los machos obtuvieron mayor presentación. Las razas no presentaron diferencias de frecuencias de presentación debido a que el número de muestra obtenido es inconcluyente, sin embargo las razas que fueron presentes son los mestizos, Pastor Alemán, Golden Retriever y Poodle. Sobre el estado de reproducción la mayor presentación fueron los enteros.

## 5.2 Recomendaciones

Los hallazgos actuales sobre los factores de riesgo en el presente estudio de DM e hipotiroidismo en perros ecuatorianos proporcionan ideas que informarán y guiarán futuras investigaciones. Cabe recalcar que para obtener una mayor fiabilidad estadística en este tipo de estudio se recomienda al investigador obtener más información a través de estudios de asociación de todo el genoma, comparación de razas con altas y bajas probabilidades de susceptibilidad a DM e hipotiroidismo. Para futuros estudios se recomienda realizar un estudio entre varias clínicas que abarquen una población más grande y en diferentes zonas geográficas para obtener resultados sólidos.

Se recomienda a los centros veterinarios mejorar el manejo de fichas clínicas y de sus registros, es importante tener una base de datos completa, fidedigna y con facilidades para filtrar la información necesaria para realizar estudios retrospectivos epidemiológicos. El estado reproductivo de los pacientes merece un acopio más detallado en las fichas clínicas de los centros de salud veterinaria, que influyan la fecha de esterilización o castración para abordar en futuros estudios.

## REFERENCIAS

- Aiello, s. (2017). Etiology of hypothyroidism in animals. veterinary manual, Palmer, k. (1991). Patología de los animales domésticos. Orlando: agropecuario hemisferio sur.
- Aillón a. g., y Enríquez s. j. (2013). Determinación de la prevalencia de las enfermedades metabólicas (cardíacas, hepáticas, renales y obesidad) en caninos del distrito metropolitano de Quito en el periodo enero-junio del año 2012. Recuperado de: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2077/1/udla-ec-tmvz2013-08.pdf>.
- Alejandro, N. M. (2015). Diagnóstico de diabetes mellitus en perros domésticos para la determinación de la curva de glucosa en la parroquia Ignacio Flores. (u. a. naturales, ed.) Universidad técnica de Cotopaxi, 112. Obtenido de <file:///c:/users/biblioteca/downloads/t-utc-00317.pdf>
- Álvarez Linares Betsy, A. R. (2017). Diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus en perros. Abanico veterinario, 15. Recuperado el 2020, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/av/v7n1/2448-6132-av-7-01-00053.pdf>
- Anón, 2017. «Hypothyroidism in animals - endocrine system - veterinary manual». Recuperado 19 de enero de 2020 (<https://www.msdtvetmanual.com/endocrine-system/the-thyroid-gland/hypothyroidism-in-animals>).
- Behrend, e. (2018). Pautas de manejo de diabetes de la AAHA 2018 para. Asociación americana de hospitales de animales, 21. Obtenido de [https://www.aaha.org/globalassets/02-guidelines/diabetes/diabetes-guidelines\\_final.pdf](https://www.aaha.org/globalassets/02-guidelines/diabetes/diabetes-guidelines_final.pdf).
- Cárdenas Siza, J. A. y Gómez Arévalo, m. f. (2019). Censo canino y felino realizado en las comunas 8 y 14 de Bucaramanga, Santander. (tesis de pregrado). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12494/14561>
- Charlie Powell. (2015). Hypothyroidism in dogs. Washington state university. Recuperado

el 2020, de college of veterinary medicine:  
<https://www.vetmed.wsu.edu/outreach/pet-health-topics/categories/diseases/hypothyroidism-in-dogs>

- Chimborazo Wilmer. (2014). Zoometria y razas de canes más comunes en el Ecuador. (tesis de pregrado). Recuperado de: [https://issuu.com/wilmerchimborazo/docs/razas\\_de\\_los\\_caninos\\_exposicion.ppt](https://issuu.com/wilmerchimborazo/docs/razas_de_los_caninos_exposicion.ppt)
- Dixon, M., Reid, S. W. J., & Mooney, C. T. (1999). Epidemiological, clinical, haematological and biochemical characteristics of canine hypothyroidism. *Veterinary Record*, 145(17), 481-487.
- Ettinger, S. j., Fedlman, E. C., & Taibo, R. A. (2002). Tratado de medicina interna veterinaria: enfermedades del perro y el gato. Obtenido de: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?isisscript=agriuan.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=032060>
- Gulzar, S., Khurana, R., Agnihotri, D., Aggarwal, A., & Narang, G. (2014). Prevalence of hypothyroidism in dogs in Haryana. *Indian Journal of Veterinary Research (The)*, 23(1), 1-9.
- Guptill, L., Glickman, L., & Glickman, N. (2003). Time trends and risk factors for diabetes mellitus in dogs: analysis of veterinary medical data base records (1970–1999). *The Veterinary Journal*, 165(3), 240-247.
- Hrovat, A., de Keuster, T., Kooistra, H. S., Duchateau, L., Oyama, M. A., Peremans, K., & Daminet, s. (2019). Behavior in dogs with spontaneous hypothyroidism during treatment with levothyroxine. *journal of veterinary internal medicine*, 33(1), 64-71.
- Huang, a. (2016). Canine diabetes mellitus. Recuperado de <https://files.brief.vet/migration/article/7466/canine-diabetes-mellitus-7466-article.pdf>
- João, A. L., Reis, f., & Fernandes, R. (2016). The incretin system abcs in obesity and diabetes - novel therapeutic strategies for weight loss and beyond. *obesity reviews*, 17(7), 553–572.

<https://doi.org/10.1111/obr.12421>

- Kantrowitz, L. B., Peterson, M. E., Melián, C., & Nichols, R. (2001). Serum total thyroxine, total triiodothyronine, free thyroxine, and thyrotropin concentrations in dogs with nonthyroidal disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219(6), 765-769. <https://doi.org/10.2460/javma.2001.219.765>
- Kass, p. h. (2015). Association between diabetes mellitus, hypothyroidism or hyperadrenocorticism, and atherosclerosis in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/1035265\\_association\\_between\\_diabetes\\_mellitus\\_hypothyroidism\\_or\\_hyperadrenocorticism\\_and\\_atherosclerosis\\_in\\_dogs](https://www.researchgate.net/publication/1035265_association_between_diabetes_mellitus_hypothyroidism_or_hyperadrenocorticism_and_atherosclerosis_in_dogs)
- Kim, Kyoungmi. 2017. Challenges of observational and retrospective studies agencia, director ejecutivo de la, ecuatoriana de aseguramiento de la, y calidad del agro agrocalidad 2016. Registro oficial n° 813.
- Leahy, j. l. (2015). pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. *Archives of medical research*, 36(3), 197-209. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/nbk279115/>.
- Lira, f. e. (2016). Resumen clasificación y diagnóstico de la diabetes. Asociación americana de diabetes ADA. Obtenido de [https://cnp.org.pe/wp-content/uploads/2016/12/gu%c3%8da-ada-2016\\_resumen-clasificaci%c3%93n-y-diagn%c3%93stico-de-la-diabetes.pdf](https://cnp.org.pe/wp-content/uploads/2016/12/gu%c3%8da-ada-2016_resumen-clasificaci%c3%93n-y-diagn%c3%93stico-de-la-diabetes.pdf)
- Mattin, M. J., O'Neill, D. G., Church, D. B., McGreevy, P. D., Thomson, P. C., & Brodbelt, D. C. (2014). An epidemiological study of diabetes mellitus in dogs attending first opinion practice in the UK. *VETERINARY MICROBIOLOGY*, 174(14), 349.
- Mccann, t. (2015). Canine hypothyroidism. *Companion animal*, 20(10), 572–578. <https://doi.org/10.12968/coan.2015.20.10.572>.
- Quito ciudad- región, distrito metropolitano autonómico (2019), obtenido de

<https://web.archive.org/web/20120606072626/http://www.quito.gob.ec/el-municipio/secretarias/secretaria-general-de-planificacion/programas/quito-ciudad-region-distrito-autonomo.html>.

- Rojas, t. p. (2016). Revisión de tema en diabetes mellitus canina y discusión con un caso clínico que se presentó durante la pasantía en la clínica veterinaria lasallista Hermano Octavio Martínez López f.s.c. universitaria lasallista, facultad de ciencias administrativas y agropecuarias, 46. Obtenido de [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1828/1/revision\\_diabetesmellituscanina\\_casoclinico.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1828/1/revision_diabetesmellituscanina_casoclinico.pdf)
- Shauna L. Blois, D. D., & Erica Dickie, b. (s.f.). Stephen Kruth, D. D. (2018). Multiple endocrine diseases in dogs: 35 cases (2009-2018). Obtenido de [https://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.238.12.1616?rfr\\_at=cr\\_pub%3dpubmed&url\\_ver=z39.882003&rfr\\_id=ori%3arid%3acrossref.org&journalcode=javma](https://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.238.12.1616?rfr_at=cr_pub%3dpubmed&url_ver=z39.882003&rfr_id=ori%3arid%3acrossref.org&journalcode=javma).
- Stijn J.M. Niessen, D. P. (2014). Vin news services. (w. s. a. v. a, productor) recuperado el 2020, de <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pid=12886&catid=57088&id=7054861>
- Wang\*, c. (2013). The relationship between type 2 diabetes mellitus and related thyroid diseases. Journal of diabetes research. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc3647563/>
- Yáñez, k. (2017). Universidad central del ecuador facultad de medicina veterinaria y zootecnia. 73. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10795/1/t-uce-0014-024-2017.pdf>.
- Yoon, S., Fleeman, L., Wilson, B., Mansfield, C., & McGreevy, P. (2020). Epidemiological study of dogs with diabetes mellitus attending primary care veterinary clinics in Australia. Veterinary Record.

## 1.4 ANEXOS

Tabla 7.

Revisión retrospectiva de las fichas clínicas de un hospital veterinario, en el período 2013 - 2019.

N°	Nombre	Raza		Sexo	
		Raza	código	Sexo	código
1	Bebasa	Cocker Spaniel	4	Hembra	2
2	Zeus	Pastor Alemán	2	Macho	1
3	Pelusa	Poodle	5	Hembra	2
4	Juli	Cocker Spaniel	4	Macho	1
5	Andy	Poodle	5	Macho	1
6	Misu	Akita Inu	6	Hembra	2
7	Laila	Mestizo	1	Hembra	2
8	Lucas	Golden Retriever	3	Macho	1
9	Ramona	Mestizo	1	Hembra	2
10	Josefina	Castellano	7	Hembra	2
11	Rufo	Poodle	5	Macho	1
12	Lala	Shar Pei	8	Hembra	2
13	Rocky	Beagle	9	Macho	1
14	Leydi	Border Collie	10	Hembra	2
15	Kayla	Bull Dog Ingles	11	Hembra	2
16	Tito	Golden Retriever	3	Macho	1
17	Scott	Golden Retriever	3	Macho	1
18	Simone	York Shire Terrier	12	Macho	1
19	Shaff	Staffordshire Bull Terrier	13	Macho	1
20	Lulu	Poodle	5	Hembra	2
21	Nacho	Mestizo	1	Macho	1
22	Luna	Schnauzer	14	Macho	1
23	Sasha	Mestizo	1	Hembra	2
24	Lola	Poodle	5	Hembra	2
25	Selket	Husky Siberiano	15	Hembra	2
26	Kira	Pastor Australiano	16	Hembra	2
27	Fido	Schnauzer	14	Macho	1
28	Pepe	Golden Retriever	3	Macho	1
29	Duke	Poodle	5	Macho	1
30	Boby	York Shire Terrier	12	Macho	1
31	Janis	Beagle	9	Hembra	2
32	Rocko	Bull Dog Ingles	11	Macho	1
33	Pancho	Retriever Labrador	17	Macho	1
34	Suka	Retriever Labrador	17	Hembra	2
35	Jeremias	Golden Retriever	3	Macho	1
36	Radamel	Bulldog francés	18	Macho	1
37	Luca	Poodle	5	Hembra	2
38	Yuca	Mestizo	1	Hembra	2
39	Coky	Mestizo	1	Macho	1
40	Jack	Mestizo	1	Macho	1
41	Melina	Golden Retriever	3	Hembra	2
42	Toni	Golden Retriever	3	Hembra	2
43	Max	York Shire Terrier	12	Macho	1
44	Chamito	Poodle	5	Macho	1
45	Sam	Golden Retriever	3	Macho	1

46	Chicho	Schnauzer	14	Macho	1
47	Osito	Poodle	5	Macho	1
48	Oso	Akita Inu	6	Macho	1
49	Osito	Poodle	5	Macho	1
50	Moña	Beagle	9	Hembra	2
51	Marley	Retriever Labrador	17	Macho	1
52	Precioso	Pequinés	19	Macho	1
53	Ita	Golden Retriever	3	Hembra	2
54	Shamu	Shit Tzu	20	Macho	1
55	Poly	Poodle	5	Hembra	2
56	Bryani	Cocker Spaniel	4	Hembra	2
57	Sindy	Golden Retriever	3	Hembra	2
58	Bengi	Pequinés	19	Macho	1
59	Samba	Mestizo	1	Hembra	2
60	Didi	Mestizo	1	hembra	2
61	Baloo	Mestizo	1	Macho	1
62	Titina	Poodle	5	hembra	2
63	Luna	Mestizo	1	Macho	1
64	Platina	Bulldog francés	18	hembra	2
65	Lita	Retriever Labrador	17	hembra	2
66	Yoko	Mestizo	1	hembra	2
67	Katu	Shit Tzu	20	hembra	2
68	Kira	Shit Tzu	20	hembra	2
69	Brooklyn	Golden Retriever	3	macho	1
70	Cruise	Golden Retriever	3	macho	1
71	Tita	Retriever Labrador	17	hembra	2
72	Zara	Golden Retriever	3	hembra	2
74	Max	Retriever Labrador	17	macho	1
75	Lucky	Poodle	5	macho	1
76	Bola	Bull Dog Ingles	11	macho	1
77	Pincky	Poodle	5	macho	1
78	Khali	Mestizo	1	macho	1
79	Mati	Mestizo	1	macho	1

80	Lucas	Schnauzer	14	macho	1
81	Chesquita	Poodle	5	hembra	2
82	Nacho	Mestizo	1	macho	1
83	Junior	Golden Retriever	3	macho	1
85	Fuffy	York Shire Terrier	12	hembra	2
86	Canela	Retriever Labrador	17	macho	1
87	Gino	Mestizo	1	macho	1
88	Canela	Cocker Spaniel	4	hembra	2
89	Mechas	Viejo Pastor Ingles	21	macho	1
	Raima				
90	Amazonas	Jack Rousell	22	hembra	2
91	Titina	Mestizo	1	hembra	2
92	Malú	Mestizo	1	macho	1
93	Oliver	Pomeranio	24	hembra	2
94	Domina	Mestizo	1	hembra	2
95	Camilia	Poodle	5	hembra	2
96	Flexo	Chihuahua	23	macho	1
97	Patitas	Mestizo	1	hembra	2
98	Joaquin	Schnauzer	14	macho	1
99	Samanta	Retriever Labrador	17	hembra	2
100	Canela	Poodle	5	hembra	2
101	Hachiko	Husky Siberiano	15	macho	1
102	Monalisa	Mestizo	1	hembra	2
103	Leydi	Cocker Spaniel	4	hembra	2
104	Mia	Golden Retriever	3	Hembra	2
105	Beto	Poodle	5	macho	1
106	Olivio	Mestizo	1	macho	1
107	Zanzon	Pastor Alemán	2	macho	1

---

Tabla 8.

Revisión retrospectiva de las fichas clínicas de un hospital veterinario, en el periodo 2013 - 2019.

EDAD		Estado Reproductivo			Diagnóstico	
Edad años	Rango	Código	ER	Código	Dx	Código
9 meses	Cachorro	1	entero	1	Hipotiroidismo	52 2
2	Adulto Raza Grande	4	entero	1	Hipotiroidismo	2
4	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
15	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
10	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
6	Geronte Raza Grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
3	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
6	Geronte Raza grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
3	Adulto raza pequeña	2	Esterilizada	3	Hipotiroidismo	2
6	Adulto raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
6	Adulto raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
10	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
3	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
9	Geronte Raza Grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
5	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
10	Geronte Raza Grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
10	Geronte Raza Grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
5	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
9	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
3	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
9	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
11	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
7	Adulto raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
12	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
9	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
4	Adulto Raza Grande	4	entero	1	Hipotiroidismo	2
6	Adulto raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
15	Geronte Raza Grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
5	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
10	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
7	Adulto raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
4	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
6	Geronte Raza Grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
11	Geronte Raza Grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
13	Geronte Raza Grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
2	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
14	Geronte Raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
4	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
13	Geronte Raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
6	Adulto raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
5	Adulto Raza grande	4	entero	1	Hipotiroidismo	2
12	Geronte raza grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
11	Geronte raza grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
13	Geronte Raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2

6	Geronte raza grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
6	Geronte raza grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
10	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
3	Adulto Raza grande	4	entero	1	Hipotiroidismo	2
9	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
8	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
7	Geronte raza grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
12	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
6	Geronte raza grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
3	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
10	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
4	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
4	Adulto raza grande	4	entero	1	Hipotiroidismo	2
8	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
0,7	Cachorro	1	entero	1	Hipotiroidismo	2
12	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
5	Adulto raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
8	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
3	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
2	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
5	Adulto raza grande	4	entero	1	Hipotiroidismo	2
7	Adulto raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
4	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
10	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
9	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
5	Adulto raza grande	4	entero	1	Hipotiroidismo	2
8	Geronte raza grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
4	Adulto raza grande	4	entero	1	Hipotiroidismo	2
8	Geronte raza grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
5	Adulto raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
4	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
9	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
8	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
4	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
5	Adulto raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
6	Adulto raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
3	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Hipotiroidismo	2
6	Geronte raza grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
5	Adulto raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
7	Geronte raza grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
15	Geronte raza grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2

11	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
7	Geronte raza grande	5	entero	1	Hipotiroidismo	2
4	Adulto Raza pequeña	2	Esteriliza da	3	Hipotiroidismo	2
6	Adulto raza pequeña	3	entero	1	Hipotiroidismo	2
5	Adulto Raza Grande Geronte	4	entero	1	Hipotiroidismo	2
8	Raza Pequeña	3	castrado	2	Hipotiroidismo	2
10	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Diabetes Mellitus	1
12	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Diabetes Mellitus	1
11	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Diabetes Mellitus	1
9	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Diabetes Mellitus	1
13	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Diabetes Mellitus	1
9	Geronte raza grande	5	entero	1	Diabetes Mellitus	1
1	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Diabetes Mellitus	1
5	Adulto raza grande	4	entero	1	Diabetes Mellitus	1
10	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Diabetes Mellitus	1
8	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Diabetes Mellitus	1
2	Adulto Raza Grande	4	Esteriliza da	3	Diabetes Mellitus	
5	Adulto Raza pequeña	2	entero	1	Diabetes e Hipotiroidismo	3
11	Geronte raza pequeña	3	entero	1	Diabetes e Hipotiroidismo	3
10	Geronte raza grande	5	entero	1	Diabetes e Hipotiroidismo	3

Tabla 9.  
Cuadro de códigos de la base de datos

Cuadro de Códigos			Código
	Cachorro	< 12 M	1
Edad categoría	Raza pequeña-mediana	Adulto > 12 M - < 8 A	2
		Geronte > 8 A	3
	Raza grande-gigante	Adulto > 12 M < 6 A	4
		Geronte > 6 A	5
Dx	Diabetes		1
	Hipotiroidismo		2
	Diabetes e Hipotiroidismo		3
Sexo	Macho		1
	Hembra		2
E. Reproductivo	Entero		1
	Castrado		2
	Esterilizado		3
	Mestizo		1
	Pastor Alemán		2
Raza	Golden Retriever		3
	Cocker Spaniel		4
	Poodle		5
	Akita Inu		6
	Castellano		7
	Shar Pei		8
	Beagle		9
	Border Collie		10
	Bull Dog Ingles		11
	York Shire Terrier		12
	Staffordshire Bull Terrier		13
	Schnauzer		14
	Husky Siberiano		15
	Pastor Ovejero Australiano		16
	Retriever Labrador		17
	Bulldog francés		18
Pequinés		19	
Shit Tzu		20	
Viejo Pastor Ingles		21	
Jack Roussel		22	
Chihuahua		23	
Pomeranio		24	

