



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA**

**“RECINTO UNIVERSITARIO
MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ”**

TRABAJO DE TESIS

**Análisis de la prevalencia de *diabetes mellitus*
tipo II en *Canis lupus familiaris* en el casco
urbano del municipio de Camoapa en el
período de mayo - agosto de 2021**

Autor

Br. Gregory Humberto Ocampo Díaz

Asesor

M.V. Robell Raduam Masís Ríos

Co-Asesor

Dr. Eddie Amado Mondragón Gómez

Camoapa, Boaco, Nicaragua

Octubre, 2021



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA**

**“RECINTO UNIVERSITARIO
MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ”**

TRABAJO DE TESIS

**Análisis de la prevalencia de *diabetes mellitus*
tipo II en *Canis lupus familiaris* en el casco
urbano del municipio de Camoapa en el
período de mayo - agosto de 2021**

Autor

Br. Gregory Humberto Ocampo Díaz

Asesor

M.V. Robell Raduam Masís Ríos

Co-Asesor

Dr. Eddie Amado Mondragón Gómez

Presentado a la consideración del Honorable Comité Evaluador como
requisito para optar al título profesional de:

Médico Veterinario

Camoapa, Boaco, Nicaragua

Octubre, 2021

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por el director de la Sede Regional Camoapa M.Sc. Luis Guillermo Hernández Malueños como requisito parcial para optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

Miembros del honorable comité evaluador:

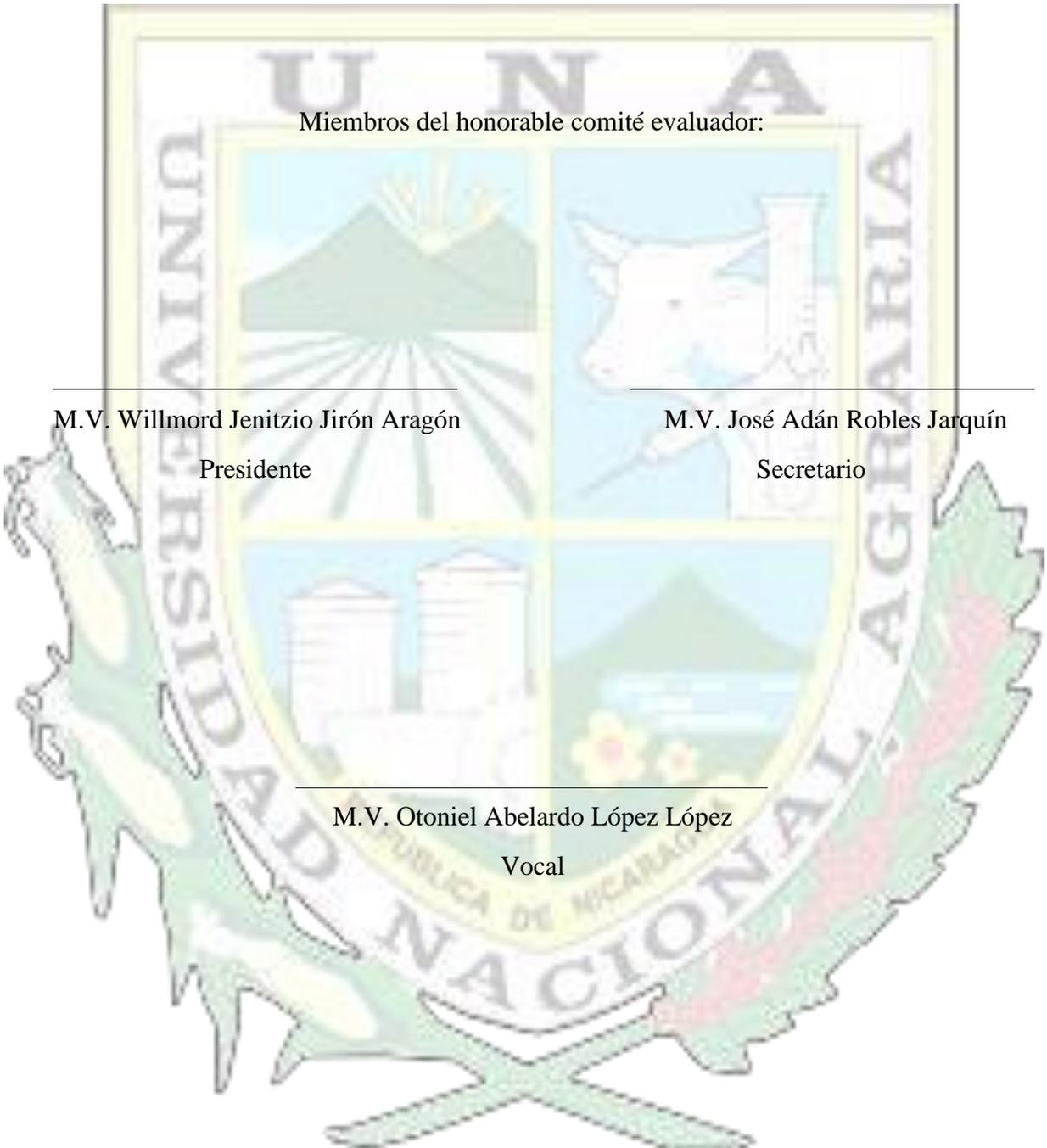
M.V. Willmord Jenitzio Jirón Aragón
Presidente

M.V. José Adán Robles Jarquín
Secretario

M.V. Otoniel Abelardo López López
Vocal

Camoapa, Boaco, Nicaragua

08 de octubre de 2021



ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
III MARCO DE REFERENCIA	4
3.1 Antecedentes	4
3.2 Canis lupus familiaris	5
3.2.1 Origen	5
3.2.2 Clasificación de los canes	6
3.3 Insulina, diabetes mellitus y síndrome de Cushing	6
3.3.1 Insulina	6
3.3.2 Diabetes mellitus	7
3.3.3 Hiperpituitarismo adrenocorticotrópico	9
3.4 Factores de predisposición	9
IV MATERIALES Y MÉTODOS	11
4.1 Lugar y fechas del estudio	11
4.2 Diseño de la investigación	12
4.2.1 Tamaño de la muestra	12
4.2.2 Metodología	13
4.3 Datos evaluados	14
4.3.1 Características demográficas de la población	14
4.3.2 Manejo Nutricional	16

4.3.3 Manifestaciones clínicas de diabetes mellitus	16
4.3.4 Prevalencia de diabetes mellitus	18
4.4 Análisis de datos	19
V RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
5.1 Características demográficas	21
5.1.1 Edad	21
5.1.2 Raza	22
5.1.3 Sexo y esterilización	22
5.1.4 Número de partos por hembra	23
5.1.5 Peso	23
5.1.6 Padecimientos	24
5.2 Manejo Nutricional	24
5.2.1 Dieta	24
5.2.2 Frecuencia de alimentación	25
5.3 Manifestaciones clínicas	26
5.4 Prevalencia de diabetes mellitus	27
5.4.1 Glucemia	27
5.4.2 Parámetros de valoración para diagnóstico de diabetes	30
VI CONCLUSIONES	37
VII RECOMENDACIONES	38
VIII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
IX ANEXOS	43

DEDICATORIA

Primeramente, a DIOS todopoderoso, por haberme otorgado la fortaleza y la sabiduría para poder culminar mi carrera profesional, por haberme brindado la oportunidad de desarrollar el don del saber y por ser el pilar que me sostuvo en los momentos de dificultad, de duda y que estuviera presente en todas las vicisitudes de mi vida.

A aquellos miembros de mi familia que a lo largo de los años fueron el sostén financiero y emocional de mi formación como persona y profesional, a Kenia Pérez por su apoyo incondicional, a mi padre, pero sobre todo a mi madre, quien es la razón de haber podido alcanzar esta etapa.

A aquellos maestros que se entregaron plenamente en su labor para poder transmitir su conocimiento a las nuevas generaciones de médicos veterinarios, cuya enseñanza queda marcada en las mentes de aquellos que acogieron su sabiduría y fue usada para mejorar como individuos y como médicos.

Gregory Humberto Ocampo Díaz.

AGRADECIMIENTO

A DIOS todopoderoso, por ser quien estuviera con nosotros en todos los momentos de nuestras vidas, quien es el que está presente en todos nuestros logros, nuestras metas y nuestros proyectos.

A aquellos miembros de mi familia que estuvieron siempre presentes, a Kenia Pérez, a mi padre y principalmente al apoyo y amor inconmensurable de mi madre.

A todos aquellos que tuvieron una influencia positiva a lo largo de mi formación académica, a mis amigos, compañeros y amistades hechas en la universidad en ambas sedes, quienes fueron el apoyo incondicional en los salones de clases y fuera de ellos.

Al Dr. Eddie Amado Mondragón Gómez quien además de ser mi Co – asesor de tesis, es también mi mejor amigo, a quien he conocido desde hace más de una década y al M.V. Robell Raduam Masís Ríos quien fuese maestro en mi carrera y asesor de tesis.

Gregory Humberto Ocampo Díaz.

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Distribución de la población	21
2. Número de partos por hembra	23
3. Padecimiento manifestado por los pacientes durante la investigación	24
4. Alimentación de los individuos	25
5. Frecuencia de alimentación	26
6. Valores de glucemia de los 31 individuos muestreados (4 muestras por individuo)	27
7. Resultados del ANDEVA paramétrico para un factor con muestras repetidas	29
8. Test de Tukey para separación de medias	30
9. Parámetros de valoración para diagnóstico de <i>diabetes mellitus</i>	30
10. Frecuencia de los parámetros para diagnóstico de la media de las 4 muestras de cada individuo	32
11. Relación de la edad con los valores de glucemia	32
12. Relación de la raza con los valores de glucemia	33
13. Relación del sexo de los pacientes con los valores de glucemia	34
14. Influencia de la esterilización sobre los valores de glucemia	34
15. Relación del peso de los individuos con los valores de glucemia	35
16. Influencia del tipo de alimentación sobre los valores de glucemia	35
17. Tipo de concentrado suministrado a los pacientes	36

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Mapa del municipio de Camoapa. Fuente: Corea y asociados S.A (s.f)	11
2. Edad de los individuos en el estudio	21
3. Raza de los caninos en estudio	22
4. Sexo de los individuos muestreados y su estado reproductivo	22
5. Peso de los individuos	23
6. Tipo de concentrado suministrado a los canes	25
7. Signos clínicos asociados a <i>diabetes mellitus</i>	26
8. Gráfico multipanel de histograma a través de RStudio expresando normalidad de datos durante los 4 muestreos, $P>0.05$, con relación a la frecuencia y mg/dl de los canes	29
9. Valores de glucemia de los individuos bajo los criterios de hipoglucemia, normal, hiperglucemia y diabetes	31

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Ficha de recolección de datos	43
2. Rasurado y desinfección del área a punzar	45
3. Colocación de torniquete, punción de vena cefálica y extracción de la muestra	45
4. Colocación de la muestra en cinta reactiva y glucómetro	45
5. Glucemia medida en mg/dl por glucómetro Prodigy AutoCode.	45
6. Limpieza y vendaje del área punzada.	45
7. Resultados de F de Cronbach para encuesta aplicada	45

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue analizar la prevalencia de *diabetes mellitus* (DM) en el casco urbano del municipio de Camoapa en el departamento de Boaco, Nicaragua. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, este constituye un estudio de tipo epidemiológico. En primera instancia, se utiliza información proporcionada por el área epidemiológica del Hospital Primario San Francisco de Asís acerca de la población canina; se emplea un método de encuesta para la recolección de datos, la encuesta tiene como propósito recopilar la mayor cantidad de elementos posibles acerca de las características de la población canina. Mediante el programa Epi Info se determinó que con una población de 3,880 individuos con un nivel de confianza del 95% y una prevalencia esperada del 2% según estudio previo, la muestra para el estudio fue de 31 individuos. Los datos son organizados mediante hoja de cálculo ofimática Excel y son procesados mediante el programa SPSS 22.0 para Windows 10 y RStudio. Los resultados obtenidos revelan que de la muestra de 31 caninos el 61% de los individuos son machos y el 39% son hembras, en el estudio se hicieron un total de 124 pruebas de glucosa (4 por individuo). De los 31 pacientes muestreados y habiendo determinado la media de glucemia de cada individuo, se determina que el 3.22% muestran valores hipoglucémicos, 87.10% muestran valores normales de glucemia y el 9.68% se encuentran con valores de hiperglucemia; se determina que la prevalencia de *diabetes mellitus* tipo II es del 0%. En conclusión, la muestra de 31 individuos tiene una edad media de 7 años y medio con una población con un número mayor de machos, únicamente 4 de los 31 individuos estudiados manifestaron los 4 signos de DM, de los cuales el 75% poseen en su media de glucemia valores normales y el otro 25% muestran valores hiperglucémicos; no existe prevalencia de *diabetes mellitus* tipo II en los canes del casco urbano del municipio de Camoapa.

Palabras Claves: glucemia, hipoglucemia, hiperglucemia, demográfico, signos clínicos.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the prevalence of *diabetes mellitus* (DM) in the urban area of the municipality of Camoapa in the department of Boaco, Nicaragua. An observational, descriptive, cross-sectional study was carried out, this constitutes an epidemiological study. In the first instance, information provided by the epidemiological area of the San Francisco de Asís Primary Hospital about the canine population is used; a survey method is used for data collection; the purpose of the survey is to collect as many elements as possible about the characteristics of the canine population. Through the Epi Info program, it was determined that with a population of 3,880 individuals with a confidence level of 95% and an expected prevalence of 2% according to a previous study, the sample for the study was 31 individuals. The data is organized using an Excel office spreadsheet and is processed using the SPSS 22.0 program for Windows 10 and RStudio. The results obtained reveal that of the sample of 31 canines, 61% of the individuals are male and 39% are female. In the study, a total of 124 glucose tests were carried out (4 per individual). Of the 31 patients sampled and having determined the mean glycemia of each individual, it is determined that 3.22% show hypoglycemic values, 87.10% show normal glyceimic values and 9.68% have hyperglycemic values; the prevalence of type II *diabetes mellitus* is determined to be 0%. In conclusion, the sample of 31 individuals has a mean age of 7 and a half years with a population with a greater number of males, only 4 of the 31 individuals studied manifested the 4 signs of DM, of which 75% have in their mean glyceimic values are normal and the other 25% show hyperglycemic values; There is no prevalence of type II *diabetes mellitus* in dogs in the urban area of municipality of Camoapa.

Key Words: glycemia, hypoglycemia, hyperglycemia, demographic, clinical signs.

I. INTRODUCCIÓN

La asociación de los animales con el hombre se ha ido desarrollando y fortaleciendo a lo largo de su historia, en lo que concierne a esto se dice que “la estrecha relación y convivencia entre los animales y el hombre en el ámbito urbano se viene incrementando en las últimas décadas, generando bienestar en las personas y en la comunidad”. (Martínez, et al., 2013)

La *diabetes mellitus* (DM) se considera un conjunto de alteraciones metabólicas que se caracteriza principalmente por una hiperglucemia crónica la cual puede estar dada por una insuficiencia en la producción de insulina o por un defecto en la función de la misma o bien por ambas, además, también se ve afectado el metabolismo de los lípidos y proteínas. (Rojas, et al., 2012)

La DM tiene una heterogénea etiología, posee en sus características la hiperglucemia crónica, glucosuria y anomalías metabólicas, todo como consecuencia a un defecto de insulina deficiente. La DM puede darse de manera asintomática en algunos individuos o cursar con cuadro clínico de poliuria, polidipsia y un aumento o pérdida de peso corporal. (Magallanes, et al., 2018)

En relación a lo anterior, los factores que predisponen a la presentación de la DM son la obesidad, la genética y el factor hormonal. La obesidad provoca el incremento de las necesidades de insulina y se encuentran disminuidos los receptores de los tejidos dependientes de la insulina; existen razas que son más susceptibles al padecimiento de la enfermedad como lo son el Golden Retrievers y Cairn terriers y las hormonas como los glucocorticoides pueden provocar la aparición de la enfermedad o bien pueden agravar o complicar la diabetes existente. (Hardy, 1988)

La manifestación de los signos clínicos de la DM está dada por una intolerancia a la glucosa dada por la resistencia a los efectos de la insulina de los tejidos periféricos como lo son el hígado, tejido graso y músculo esquelético. En primera instancia esto es compensado debido al aumento en la producción de insulina, este estado (hiperinsulinémico) puede mantenerse indefinidamente en dependencia de la plasticidad de las células pancreáticas o bien desarrollarse disfunción de estas células produciendo hipoinsulinemia, generando una hiperglucemia y posteriormente a la presentación de la *diabetes mellitus*. (Luna, et al., 2011)

En Nicaragua, son pocos los estudios enfocados a la prevalencia de esta enfermedad o el monitoreo del estado de la glucemia en animales de compañía, por lo que constituye un punto de investigación de relevancia para poder prevenir esta patología y asociar con anticipación los factores que puedan desencadenar la DM.

La presente investigación analiza la prevalencia de DM en el casco urbano del municipio de Camoapa en el departamento de Boaco, además de describir las características demográficas de la población canina de la zona, aspectos enfocados a la glucemia y la prevalencia de esta enfermedad y así crear un antecedente en la región para futuros seguimientos e investigaciones.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Analizar la prevalencia de *diabetes mellitus* tipo II en *Canis lupus familiaris* en el casco urbano del municipio de Camoapa en el período de mayo – agosto de 2021.

2.2 Objetivos específicos

- Definir las características demográficas de la población de caninos del casco urbano de la ciudad de Camoapa.
- Asociar el manejo nutricional con la presencia de *diabetes mellitus* en canes del municipio de Camoapa.
- Describir las manifestaciones clínicas de *diabetes mellitus* en los individuos con resultados de glucosa positivos.
- Determinar la prevalencia de *diabetes mellitus* en caninos con edades igual o mayores a 5 años en el casco urbano del municipio de Camoapa.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Antecedentes

En cuanto a DM se refiere, en el barrio Juan Alberto Blandón en el municipio de Estelí, Nicaragua; se describe que en un muestreo de 100 caninos con edades igual o mayores a 5 años, el 53% eran machos y el 47% eran hembras, se utilizó como método de diagnóstico el glucómetro para medir los niveles de glucosa en sangre. Se encontró que 4 de los caninos presentaban valores alterados de glucemia. De estos cuatro al realizarse la prueba de hemoglobina glucosilada solamente dos de ellos fueron diagnosticados con DM (Mesa y Castillo, 2014).

En cuanto la clasificación de la DM en perros, Álvarez, et al., (2017) exponen que:

En la actualidad, no existe ninguna clasificación de los distintos tipos de este padecimiento en perros. En humanos, puede clasificarse como: DM tipo I, tipo II y diabetes asociada a la gestación. En perros se utiliza la misma clasificación, pero hay cuadros clínicos asociados al diestro y a la pancreatitis. En los perros se presenta el 50% de DM tipo I y el resto se agrupa entre la DM tipo II y los otros. (p. 53)

Algunas enfermedades pueden desencadenar los mecanismos fisiopatológicos de la DM, por ende, puede ser multifactorial; en cuanto a una correlación causal, Castillo, et al., (1999) establecen un estudio en:

5 caninos (4 hembras y un macho) que se derivaron a consulta endocrinológica por sospecha de Síndrome de Cushing. Los signos clínicos fueron polidipsia-poliuria, obesidad (3 casos), ciclos estrales irregulares, alopecia (2 casos). Los datos relevantes de bioquímica arrojaron, en los 5 casos, una fosfatasa alcalina sérica elevada, tendencia a hipoglicemia, hiperglicemia (un caso) e hipercolesterolemia. Se sugiere que, ante un cuadro clínico con apariencia de Cushing, pero sin concordancia con el cuadro de laboratorio, se impone tener en cuenta la presencia de otras endocrinopatías (Addison, hipotiroidismo, *diabetes mellitus*), pudiéndose estar ante un cuadro de endocrinopatía autoinmune múltiple. (párr. 1)

En las situaciones en las cuales se observe a los perros presentar la sintomatología de la enfermedad, resulta necesario saber los valores de glucosa en sangre con un glucómetro y en caso de requerir una prueba complementaria de tener los recursos, Galarza (2017) analiza que:

250 perros que presentaron síntomas asociados a la enfermedad (poliuria, polidipsia, polifagia, letargia) fueron analizados para determinar los niveles de glucosa en sangre mediante el uso de un glucómetro. El porcentaje de animales hipoglucémicos fue de 26.8%; no se encontraron animales con niveles de glucosa que indiquen la presencia de la enfermedad. Los niveles de glucosa sí tienen correlación con la dieta y el tamaño de la raza. Los perros que consumieron alimento casero obtuvieron valores altos de glucosa, 67.66 mg dl-1, pero dentro de los rangos normales de glucemia. De igual manera, lo obtuvieron las razas grandes 70.55 mg dl-1. Síntomas de poliuria y polidipsia se presentaron en todos los animales; la polifagia y letargia se presentó en el 1.2% de animales. Se concluye que no existe prevalencia de *diabetes mellitus* en la población de perros estudiada en el Cantón, Cuenca; Ecuador. (p. 145)

3.2 Canis lupus familiaris

3.2.1 Origen

En relación al origen de la especie doméstica, la revista *Canis et felis* citando a Dunner (2014) opina que:

No hay duda de que el perro es la primera especie domesticada por el hombre. La evidencia arqueológica indica que el perro actual ya se parecía al perro de hace unos 10.000 años, sin embargo, la evidencia genómica sugiere que el perro ha podido divergir de otros cánidos hace unos 100.000 años. Al margen de cuál puede ser la fecha de nacimiento oficial del perro como subespecie, se trata de un lapso de tiempo corto en relación con la edad del *Homo sapiens*. (p. 19)

Además, la revista *Canis et felis* citando a Dunner (2014) añade que:

No hay ninguna duda de que el lobo prehistórico ha sido el ancestro salvaje del perro doméstico. Las subespecies canina y lupina, son muy próximas genéticamente, y no

difieren más que en un 0,2% de su ADN mitocondrial frente a un 0,4% en comparación con otros cánidos. (p. 20)

A pesar de la descendencia de los perros rastreada a los lobos, existen diferencias en cuanto a su comportamiento, así “la gran diferenciación entre lobos y perros es fruto de la convivencia con el ser humano y la consiguiente selección realizada” (Ripoll, 2008, párr. 4).

3.2.2 Clasificación de los canes

En dependencia del papel que desempeña el perro en la sociedad, tiene una clasificación específica, así lo describe el Kennel Club Americano citando a Milocco y Dragonetti (s.f.) que “divide a los caninos, de acuerdo a sus características, en siete grupos diferentes: deportivos, sabuesos, perros de trabajo, terriers, ornamentales, no deportivos y pastoreo”. (p. 42)

3.3 Insulina, diabetes mellitus y síndrome de Cushing

3.3.1 Insulina

La insulina desempeña un papel importante en el metabolismo por tanto “es la única hormona significativamente capaz de descender el nivel plasmático de glucosa. Sus efectos principales son a nivel muscular y del metabolismo de los lípidos” (Hardy, 1988, p. 71).

Para comprender el mecanismo fisiopatológico de la DM se debe entender el papel de la insulina en el organismo, por cuanto se establece que en la manifestación de la DM “la insuficiencia de insulina o la insensibilidad a esta afecta la utilización periférica de la glucosa, excepto los tejidos que no dependen de insulina (nervioso, eritrocitos, cristalino), con lo que se eleva la glicemia por encima de lo normal” (González, 2000, p. 113).

La insulina tiene función en el tejido muscular y tejido adiposo, Hardy (1988) menciona que:

La insulina favorece la entrada de glucosa a las células musculares en reposo. Cuando existe un exceso de glucosa (glucosa sanguínea = 120 mg/dl), esta penetra en las células musculares y se usa como fuente de energía o para almacenar glucógeno. Para el tejido adiposo, la insulina facilita la entrada de glucosa y de ácidos grasos en las células

adiposas. Así se obtiene la formación de triglicéridos y su almacenaje para uso posterior en caso de ayuno. (p. 71)

3.3.2 Diabetes mellitus

La etimología de la palabra diabetes, según López y Ávalos (2012) “proviene de los griegos *Apolonio de Mileto* y *Demetrio de Aparnea*; dicho nombre procede de la palabra *diabinex* que significa a través de”, mientras que la palabra *mellitus* procede del latín que significa “sabor a miel”, dicho término fue acuñado en 1674 por Thomas Willis.

Dentro de las alteraciones que pueden ocasionar la DM en perros, Hardy (1988) estima que “una pancreatitis aguda puede ser la responsable del 20 al 35% de todos los casos caninos”. (p. 73)

La frecuencia de la DM es muy variada, Hardy (1988) establece que:

La diabetes se presenta en el perro con una frecuencia de 1:800 y con menor frecuencia en los gatos, varía en relación con la edad, desde una edad pediátrica hasta los 14 años o más, con una media de los 7 a los 9 años de edad. Las hembras desarrollan diabetes con el doble de frecuencia que los machos. En los gatos no existe predilección por el sexo. La edad media en los gatos es de 5 años. (p. 73)

La DM como enfermedad, trae consigo una serie de problemas al paciente que se manifiesta como “un gran deterioro de la salud en el canino a consecuencia de la hiperglucemia y también genera pérdidas económicas para el propietario. La prevalencia de esta enfermedad en caninos a nivel mundial se ha reportado que es menor al 2%” (García, 2020).

A pesar de no delimitarse definitivamente la clasificación de la DM en perros, el diagnóstico mayormente identificado según Cubillos, et al., (2008), estiman que “la *diabetes mellitus* tipo I constituye la forma más frecuente de presentación en perros, afectando entre el 50 y 70% de los pacientes diabético.”

La DM puede clasificarse en primaria cuando se manifiesta por factores hereditarios, en cambio la secundaria puede estar dada por diferentes factores, por tanto, González (2000, p. 112) describe su origen en:

- **Pancreática:** pancreatitis, necrosis pancreática subaguda, fibrosis, tumores, agenesia, infecciones, tóxicos.
- **Hipofisaria:** acromegalia por hiperpituitarismo somatropo; enfermedad de Cushing (o síndrome de Cushing secundario) por hipersecreción de ACTH.
- **Adrenal:** síndrome de Cushing (exceso de glucocorticoides); feocromocitomas (exceso de catecolaminas).

El aumento en la producción de insulina de acuerdo a las demandas es un aspecto fisiológico, sin embargo, en caso de continuar se convierte patológico, González (2000) afirma que:

En la diabetes secundaria hipofisaria adrenal, los trastornos endocrinos respectivos originan hiperglicemia que ocasiona hipersecreción de insulina en una primera etapa y posteriormente, tras el agotamiento funcional de las células β , se origina la insuficiente secreción de insulina. (p. 113, párr. 3)

Para que pueda darse la DM deben tenerse en cuenta una serie de factores que permitan la manifestación de la enfermedad, por ello Hardy (1988) describía que:

El desarrollo de la *diabetes mellitus* implica alteraciones simultáneas en la actividad de la insulina (descenso) y aumento de las hormonas antagonistas de la insulina: glucagón, catecolaminas, glucocorticoides y hormona del crecimiento. En perros pancreatectomizados de forma experimental, la diabetes no se desarrolla si estos perros son asimismo hipofisectomizados (se suprime la ACTH y la hormona del crecimiento) y adrenalectomizados (se elimina la fuente de catecolaminas y cortisol). Esto acentúa la importancia de las hormonas que incrementan o disminuyen el nivel de glucosa en el desarrollo de esta enfermedad. (p. 72)

Para el alcance que conlleva el padecimiento de la DM, hace referencia González (2000) que:

Aunque de modo habitual se le reconoce como enfermedad, la *diabetes mellitus* es más bien un síndrome. Debe tenerse en cuenta, desde el punto de vista fisiopatológico, que en el desarrollo del proceso ocurren muchos acontecimientos enlazados, ninguno de los cuales domina por su efecto; pero cuya suma, si no se interviene en contrario, conduce

por último al coma y a la muerte. Se presentan trastornos en el metabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas junto con cambios en el equilibrio hidroelectrolítico y prácticamente son afectados todos los sistemas orgánicos. (p. 113)

3.3.3 Hiperpituitarismo adrenocorticotrópico (enfermedad de Cushing)

La definición de Cushing como enfermedad o síndrome está dada por la patogénesis del padecimiento, por tanto, recibe el nombre de enfermedad de Cushing si tiene su origen a nivel hipofisario, mientras que si el factor desencadenante es diferente al anterior, recibe el nombre de síndrome de Cushing (primario por hipersecreción de la corteza adrenal, ectópico cuando la producción de ACTH está dado por un tejido o glándulas normalmente no secretoras e iatrogénico cuando se suministra cortisol a un perro de manera prolongada). (González, 2000)

La asociación del síndrome o enfermedad de Cushing con la DM radica en que el aumento de cortisol aumenta la gluconeogénesis produciendo un estado de hiperglucemia, disminuyendo la asimilación de glucosa periférica, por tanto, estimula las células de los islotes de Langerhans del páncreas provocando el aumento de liberación de insulina como mecanismo regulador, sin embargo, las células β del páncreas terminan por agotarse y empieza a decaer la secreción de insulina derivando en la *diabetes mellitus*. (González, 2000)

3.4 Factores de predisposición

Diferentes factores predisponen a la aparición de la DM en los perros. Hardy (1988) estipula que:

- **Obesidad:** Los pacientes obesos presentan mayor riesgo de desarrollar diabetes que los delgados. Las necesidades de insulina son superiores en los animales obesos. Se haya disminuido el número de receptores de insulina en los tejidos insulino dependientes de pacientes obesos. Se puede controlar con dieta la diabetes leve en animales obesos si existe cierta cantidad circulante de insulina. Debido a que la mayoría de perros diabéticos presentan una deficiencia absoluta de insulina cuando son diagnosticados, la dieta no resulta efectiva. (p. 73)
- **Genética:** La diabetes familiar ha sido identificada en Keeshounds y Golden Retrievers. La diabetes se presenta a una edad precoz. También existe

predisposición genética probablemente en otras razas, destacando los Pulis, Cairn terriers, Caniches Miniatura y Dachshunds. (p. 73)

- **Hormonas:** Los glucocorticoides, tanto endógenos como exógenos, inducen a la diabetes o agravan la diabetes preexistente. Aproximadamente el 10% de los perros diabéticos presentan hiperadrenocorticismos. El exceso crónico de esteroides es causa de una constante gluconeogénesis acelerada y aumenta las demandas de insulina. El agotamiento de las células de los islotes se cree que es consecuencia de la hiperglicemia inducida por los glucocorticoides crónicos. Si se dan glucocorticoides a diabéticos conocidos aumentan las demandas de insulina. (p. 73)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Lugar y fechas del estudio

La presente investigación se llevó a cabo en la ciudad de Camoapa, en cuanto a sus características geográficas y demográficas, ENACAL (s.f) describe lo siguiente:

Camoapa, departamento de Boaco, Nicaragua. Camoapa fue fundada el 23 de agosto de 1858. El territorio de Camoapa está ubicado entre las coordenadas $12^{\circ} 23'$ de latitud norte y $85^{\circ} 30'$ de longitud oeste. Límites: Norte con los municipios de Boaco, Matiguás y Paiwas; sur: con Cuapa y Comalapa; este: con los municipios del Rama y La Libertad; oeste con los municipios de San Lorenzo y Boaco. La extensión territorial es de 1,483.29 Km². (p. 1)

El clima es variado, su temperatura promedio anual es de 25.2 grados centígrados, y en algunos períodos logra descender 23° centígrados. La precipitación pluvial alcanza desde los 1200 hasta los 2000 milímetros en el año, sobre todo en la parte noroeste del Municipio. Densidad poblacional total de 28 habitantes /Km²; la densidad poblacional rural es de 16 habitantes /Km²; la densidad poblacional urbana es de 12 habitantes / Km². Distancia a la capital es de 114 Km. y a la cabecera departamental, 30 Km. Tiene una altura aproximada de 520 m.s.n.m. (p. 1)

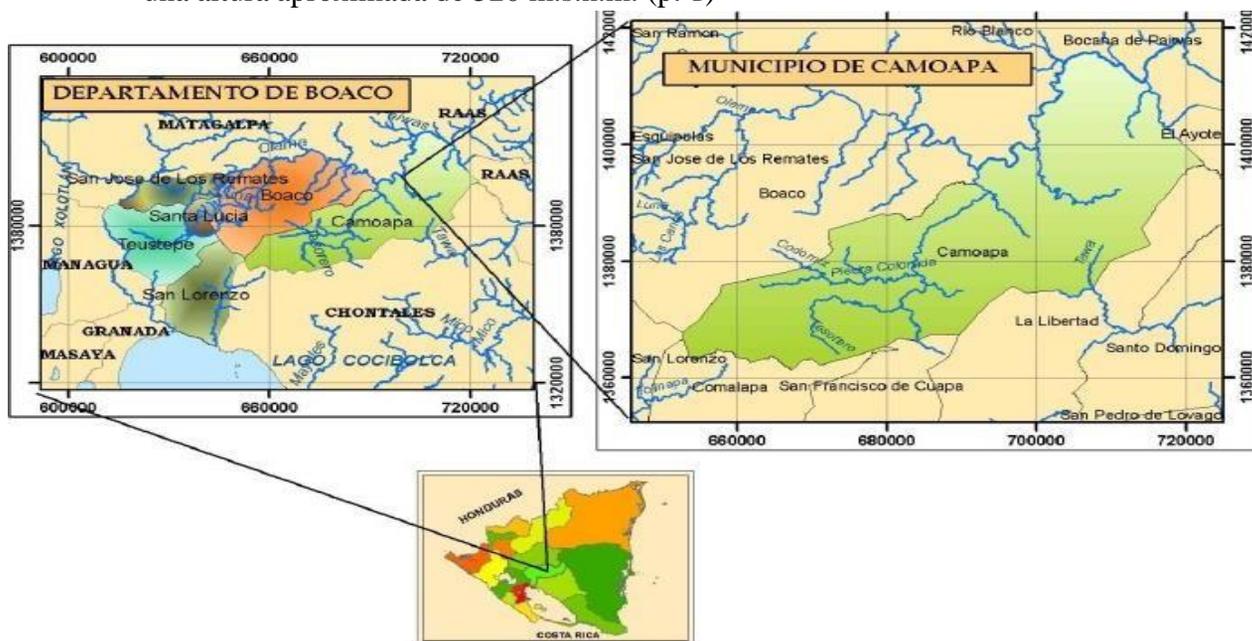


Figura 1. Mapa del municipio de Camoapa. Fuente: Corea y asociados S.A (s.f)

4.2 Diseño de la investigación

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, este constituye una investigación de tipo epidemiológico. La ciudad de Camoapa está dividida en 34 sectores y posee una población total de 10,770 caninos según el Ministerio de Salud (MINSA, 2021), de los cuales 3,880 individuos corresponden al casco urbano de la ciudad, esto representa la población de individuos considerada en esta investigación.

4.2.1 Tamaño de la muestra

La muestra se calculó utilizando el programa Epi Info, con un índice de confianza de 95% y estableciendo una prevalencia esperada del 2% según prevalencia mundial según García (2020) y estudio previo en Nicaragua según Mesa y Castillo (2014), dando como resultado 31 individuos.

Para la selección de los pacientes se aplicaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión

- Perros igual o mayores a 5 años de edad.
- Perros no diagnosticados anteriormente con *diabetes mellitus*.
- Consentimiento de los propietarios de las mascotas.
- Ayuno de 12 horas previas a la prueba de glucosa.
- Perros que se encuentren en el casco urbano de la ciudad de Camoapa.

Criterios de exclusión

- Perros menores a 5 años de edad.
- Perros diagnosticados con anterioridad con *diabetes mellitus*.
- Falta de disposición de los propietarios de las mascotas.
- Ayuno menor a 12 horas previas a la prueba de glucosa.
- Perros que no se encuentren en el casco urbano de la ciudad de Camoapa.

4.2.2 Metodología

Una vez recopilada la información primaria, la investigación incluyó una etapa de campo, en la cual se realizaron visitas de manera aleatoria en cada barrio (cada 3 casas) para obtener los 31 pacientes a muestrear, el proceso aleatorio incluyó 6 de los 10 barrios del municipio, seleccionando solamente los caninos que cumplían con los criterios de selección antes descritos hasta completar la muestra calculada (31).

La información de la población de caninos en el casco urbano de Camoapa fue brindada por el área de epidemiología del Hospital Primario San Francisco de Asís de la ciudad, además se recopiló información obtenida de fuente primaria tomada a partir de las encuestas a los propietarios de cada mascota. Se elaboró una ficha de recolección de datos propia que abarcara una variedad de elementos para recopilar la mayor información acerca de los individuos a muestrear. A esta encuesta se le aplicó la prueba de F de Cronbach y resultó con un índice de 0.86, lo que determina una buena estructuración de esta. (**Véase Anexo 7**)

De los propietarios se obtuvo información sobre raza, sexo, edad, peso e historial clínico y se les orientó que cada muestra se debía realizar con 12 horas de ayuno. Cada uno de los caninos seleccionados se muestreó 4 veces con intervalos de 24 horas durante cada muestra, esto con el fin de evitar cualquier sesgo relacionado con ayuno menor a 12 horas y para obtener valores consecuentes durante los días de muestreo sin cortar el intervalo por muestreo establecido.

Así mismo, se les orientó a los propietarios acerca de la observación de los signos de diabetes, para esto existen dos parámetros distintos para determinar si existe la presencia de los signos clínicos en el animal, el primero consiste en medir la ingesta en ml de agua y de igual manera el volumen de orina producido por el animal. (Verde, et al., 1989)

La segunda forma consiste en un parámetro visual el cual determina las manifestaciones clínicas de poliuria, polidipsia y polifagia en dependencia de la frecuencia que se realiza cada acción. (Galarza, 2017). Ajustado a las comodidades y disposiciones de los propietarios se utilizó el segundo parámetro para determinar la presencia de los signos clínicos de la enfermedad.

El proceso para la medición de la glucosa en sangre consistió en rasurar y desinfectar la zona a punzar para obtener mejor visibilidad de la vena cefálica, se utilizó una jeringa de insulina y se realizó una pequeña punción en la vena, se extrajo una gota de sangre y se utilizó el glucómetro Prodigy AutoCode para medir en mg/dl la glucosa en sangre en cada canino.

También se determinaron aspectos éticos para la realización de la investigación, los cuales fueron:

- En cada uno de los hogares que se visitó, se presentó y explicó el propósito de visita.
- Se explicaron detalladamente los pasos a seguir para la realización de las pruebas de glucosa, de tal forma que no quedasen dudas y solicitar el debido consentimiento.
- Las pruebas de glucosa se hicieron con el consentimiento y en la presencia de los dueños correspondientes.
- La información recolectada de los propietarios y de los caninos, se empleó únicamente con fines académicos, evitando la divulgación de la información.

4.3 Datos evaluados

La presente investigación se realizó a través de las siguientes variables y subvariables:

4.3.1 Características demográficas de la población

Esta variable se considera importante debido a que estudios que conlleven aspectos demográficos se consideran “esenciales para la salud y propósitos económicos: control de enfermedades animales, evaluación de riesgos de zoonosis, temas de bienestar animal” Toribio, et al., (2009, Citado por Flores y Solano, 2019).

De esta variable se evaluaron las siguientes subvariables:

Edad

Este aspecto es relevante en la determinación de DM, debido a que según Catchpole (2005, citado por Álvarez, et al., 2017) determinan que la *diabetes mellitus* empieza a darse a partir de

los 5 años hasta los 12, aumentando el riesgo de padecer la enfermedad a medida que el animal envejece, debido a la disminución del ejercicio y por consecuencia al aumento de peso.

Raza

Esta variable adquiere relevancia debido a que existen razas que poseen una predisposición genética a padecer *diabetes mellitus*, principalmente las razas pequeñas como Dachshund, Caniche y Terrier y con menor probabilidad de padecer diabetes se encuentra el Ovejero alemán, Cocker spaniel, Collie y Bóxer, esto según Catchpole, et al., (2005, citado por Osorio, et al., 2010)

Sexo

Para esta variable se asume que las hembras son más susceptibles a la *diabetes mellitus* que los machos, esto según Hardy (1988).

Esterilización

La esterilización canina tiene como efecto sobre el animal, el aumento en la ingesta de los alimentos, además, al reducir las concentraciones hormonales por género producen un sedentarismo a los individuos y por tanto una disminución de los requerimientos metabólicos, lo que conlleva a la obesidad de los individuos esterilizados, así es descrito por González y Bernal (2011).

Número de partos

Este aspecto es relevante: “debido al efecto de la progesterona que induce una resistencia a la insulina disminuyendo el número o la velocidad de los receptores de insulina durante la gestación y fase del diestro” así lo describe Mared, et al., (2012, Citado por Álvarez, et al., 2017)

Peso

Este aspecto es considerado para la presentación de diabetes debido a que la obesidad “reduce el número de receptores de insulina en las células por todo el cuerpo, haciendo que el importe de insulina disponible sea menos eficaz a la hora de promover sus efectos metabólicos habituales”, así es expresado por Vcjder, et al., (2000, citado por Galarza, 2017).

Padecimientos

Esta subvariable busca la asociación de algún tipo de trastorno y su relación con la manifestación de diabetes, según González (2000) el síndrome o enfermedad de Cushing desencadena el mecanismo fisiopatológico de la DM. Estos se evaluaron previo y durante al estudio.

4.3.2 Manejo nutricional

Según RAE (2014), manejo proviene de acción y efecto de manejar o manejarse y nutricional es perteneciente o relativo a la nutrición. Portando puede definirse como el conjunto de medidas del manejo alimenticio de un individuo.

De esta variable se desglosan las siguientes subvariables:

Dieta

La alimentación de cada individuo es determinante para la presentación de la enfermedad, una alimentación correctamente balanceada puede evitar la disminución del peso de los animales, obesidad, complicaciones cardíacas, que pueden provocar la manifestación de la enfermedad, así es descrito por Galarza (2017). Por lo tanto, es importante analizar el tipo de dieta asociado a signos diabéticos y glucemia elevada.

Frecuencia de alimentación

Este aspecto en conjunto con la dieta determina la cantidad y tipo de alimentación suministrada a los individuos, ya que los animales que consumen más alimento (polifagia) son más predisponentes a presentar DM. Esto según Hardy (1988) describe que “el catabolismo continuado a nivel muscular y de las grasas, así como las pérdidas calóricas en orina, conducen a la polifagia”. (p. 72)

4.3.3 Manifestaciones clínicas de diabetes mellitus

De esta variable se dice que “la información que se obtiene de la evaluación clínica del paciente es siempre relevante y puede, incluso, ayudar a confirmar o negar un diagnóstico presuntivo” (Hernández, et al., 2012).

De esta variable se evaluaron las siguientes subvariables:

Poliuria

Esta variable está asociada con el aumento en la ingesta de agua y por tanto, un aumento en la frecuencia de micción del perro, es la aparición más frecuente observada en un 90% por los propietarios de perros diabéticos, eso descrito por Melián y Pérez (2008, citado por Galarza, 2017).

La poliuria se describe como el volumen de micción superior a los 50 ml/kg de peso según Verde, et al., (1989).

Mientras que Galarza (2017), establece que una alteración de la micción de más de 3 veces por día se considera poliuria.

Sin embargo, debido a la disposición de los propietarios de las mascotas, se utilizó el parámetro expuesto por Galarza (2017) para considerar poliuria en el individuo, por lo tanto, los animales con micciones de más de 3 veces por día se consideraban con poliuria. Para esto se orientó a los propietarios la observación de la micción procurando la permanencia de los canes dentro del hogar.

Polidipsia

Este aspecto va vinculado directamente a la poliuria, debido a que el aumento en la ingesta de agua con lleva al aumento del volumen de micción de los pacientes diabéticos, esto lo estipula Melián y Pérez (2008, citado por Galarza, 2017).

De esto, Verde, et al., (1989) describen que tomando en cuenta las condiciones ambientales, el tipo de dieta y otras consideraciones fisiológicas, la media normal del consumo de agua es de 50 ml/kg de peso por día, por tanto, se considera un animal con polidipsia si ingiere 100 ml/kg peso por día.

Tomando en cuenta la disposición de los propietarios de las mascotas, se utiliza el segundo parámetro para considerar poliuria según lo expuesto por Galarza (2017), donde el consumo de agua de más de 4 veces al día se atribuye a polidipsia. Los propietarios ofrecían el agua en un único recipiente, por lo tanto, pudieron establecer las frecuencias de consumo por día.

Polifagia

En conjunto con poliuria y polidipsia se consideran las “3P” de la diabetes, se da cuando existe una insuficiencia de glucosa celular que según Melián y Pérez (2008, citado por Galarza, 2017) “no solo estimula la movilización de reservas energéticas, sino también estimula el apetito, por tanto, la inmensa mayoría de los perros diabéticos tienen un aumento del apetito”.

Se consideró para atribuir a un individuo con el signo de polifagia cuando este tiene una ingesta de alimento mayor a 5 veces al día (Galarza, 2017).

Letargia

Este aspecto se vuelve evidente en el examen físico de los pacientes con *diabetes mellitus*, así lo menciona Feldman y Nelson (2007, citado por Galarza, 2017) y el decaimiento progresivo a su estado de ánimo como aspecto subjetivo se identifica como letargia (Galarza, 2017).

4.3.4 Prevalencia de diabetes mellitus

Según RAE (2014) es “en epidemiología, la proporción de individuos que sufren una enfermedad al total de la población en estudio”. Esta variable, está encargada de medir la proporción de individuos que se encuentran enfermos en un momento determinado para evaluar el padecimiento de una población. (Fajardo, 2017)

Glucemia

El aspecto más relevante en el diagnóstico de la *diabetes mellitus* es la medición de la glucosa en sangre, descrito por Cook (2012, citado por Álvarez, et al., 2017) quien menciona los parámetros para los valores de glucemia, normal cuando la glucemia se encuentra entre 60-100 mg/dl, si la prueba da un valor igual o mayor a 150 mg/ dl, se establece que el animal manifiesta *diabetes mellitus* siempre y cuando esté acompañado de la sintomatología propia de la enfermedad y la aplicación de exámenes complementarios, por lo tanto valores entre 101 y 149 mg/dl se consideración hiperglucémicos, pero sin declarar DM.

Si existieran resultados positivos en la prueba de glucemia con glucómetro, estos deben ser analizados a través del examen de hemoglobina glucosilada para confirmar el diagnóstico.

4.4 Análisis los datos

Habiendo obtenidos los datos de los 31 individuos, estos fueron organizados mediante hoja de cálculo ofimática Excel y procesados mediante el programa estadístico SPSS 22.0 de la versión de Windows para su correspondiente análisis. Además, se realizaron pruebas de proporciones, normalidad, ANOVA y separación de medias a través de RStudio.

La base de datos se ingresó en el programa SPSS 22.0 para Windows 10, de esta forma determinar frecuencias correspondientes a las variables, además del cruce de las mismas para relacionar los valores de glucemia con las variables independientes como la raza, edad, sexo, peso, alimentación, esterilización y la relación de los signos asociados a la *diabetes mellitus* con los valores de glucemia.

Se aplicó estadística inferencial a la variable de medición de glucosa en los 4 momentos establecidos, para esto se corrió prueba de normalidad Shapiro-Wilk y ANDEVA paramétrico de un factor y medidas repetidas.

Los modelos aditivos lineales utilizados son los siguientes:

Shapiro-Wilk

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i X_{(i)})^2}{\sum_{i=1}^n (X_{(i)} - \bar{X})^2}$$

Donde:

$X_{(i)}$ con el subíndice i entre paréntesis es el número que ocupa la i -ésima posición en la muestra, con la muestra ordenada de menor a mayor.

\bar{X} = media muestral.

Σ = sumatorias (inicial y final)

Las variables U_i se calculan con los valores medios del estadístico ordenado, de variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas, muestreadas de distribuciones normales y de covarianzas de ese estadístico de orden.

ANDEVA paramétrico de un factor y medidas repetidas

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{X})^2$$

Donde:

$$s^2 = \text{Varianza entre las medias muestrales}$$

n= número de medias muestrales o columnas.

X= medias muestrales (por momentos)

X_i= media muestral inicial.

Σ= Sumatoria de a varianza.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Características demográficas

En el cuadro 1, se detalla la cantidad de individuos (frecuencia) por barrio, siendo el barrio Pedro Joaquín Chamorro el que más individuos proporcionó durante la investigación.

Cuadro 1. Distribución de la población

Barrios	Frecuencia	Porcentaje
Pedro Joaquín Chamorro	12	38.7
Pancasan	4	12.9
El Carmen	6	19.4
Rigoberto López Pérez	1	3.2
Francisco Álvarez	2	6.5
San Martín	6	19.4
Total	31	100.0

Fuente: elaboración propia

5.1.1 Edad

En la figura 2, se muestra que la mayoría de los animales dentro de la muestra aleatoria están en el rango de edad menor a 10 años.

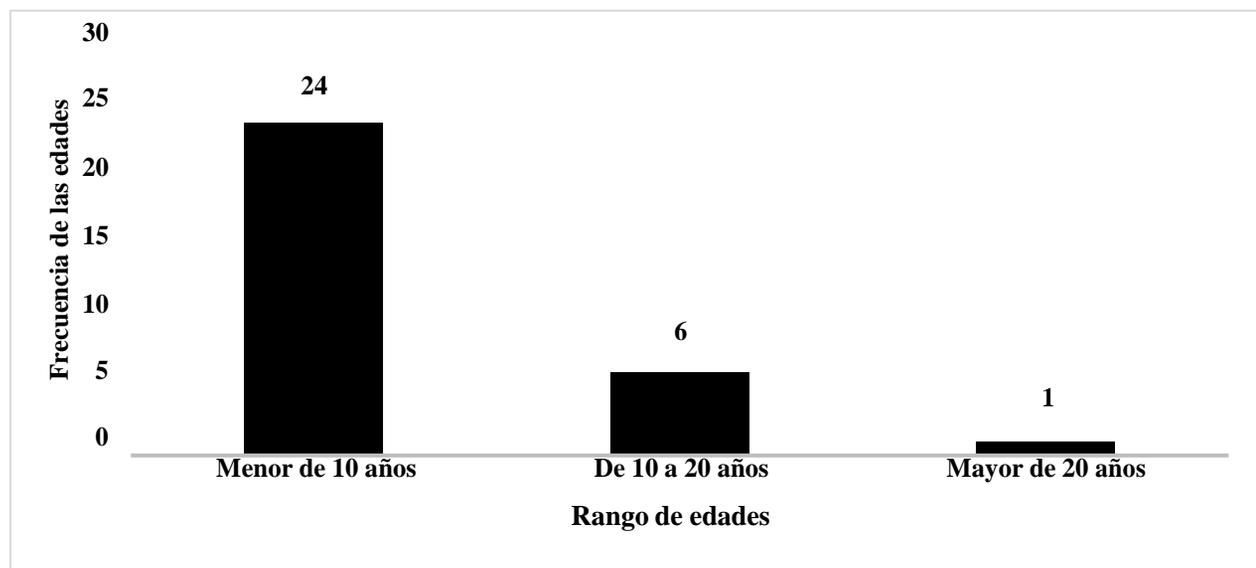


Figura 2. Edad de los individuos en el estudio.

5.1.2 Raza

En la figura 3, se muestra la distribución de la muestra dividida en 8 razas de caninos encontradas en el estudio, siendo mayormente la población de raza mixta.

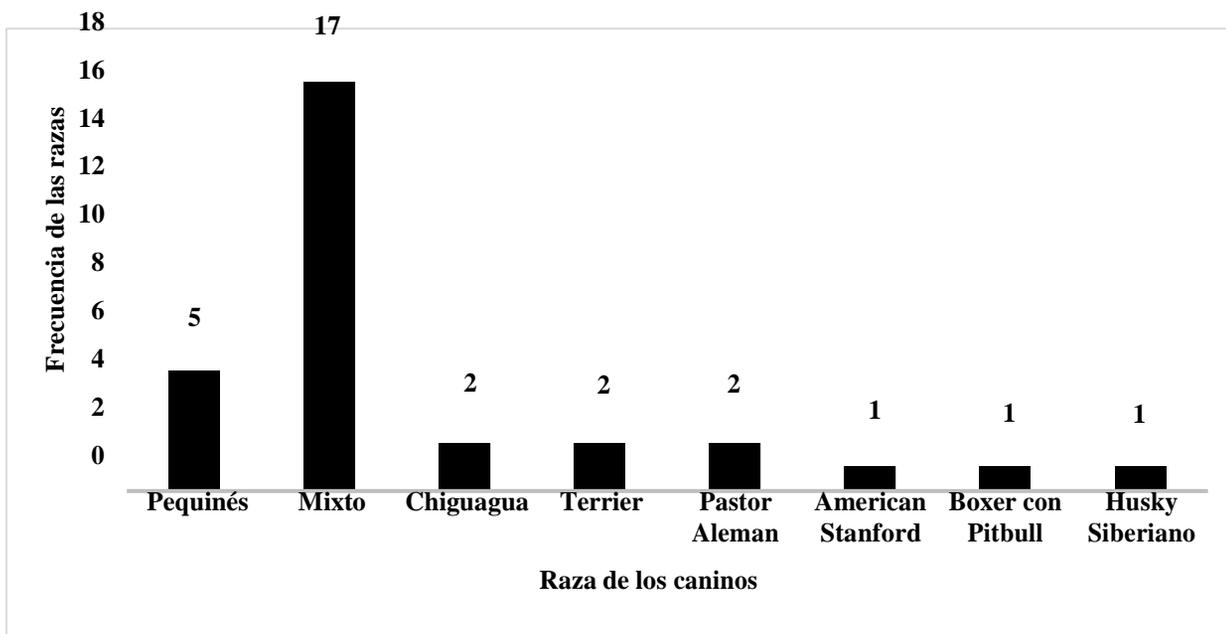


Figura 3. Raza de los caninos en estudio.

5.1.3 Sexo y esterilización

De los 31 individuos muestreados, 19 (61%) son machos y 12 (39%) son hembras. De estos, 6 (19.4%) son esterilizados. (Figura 4).

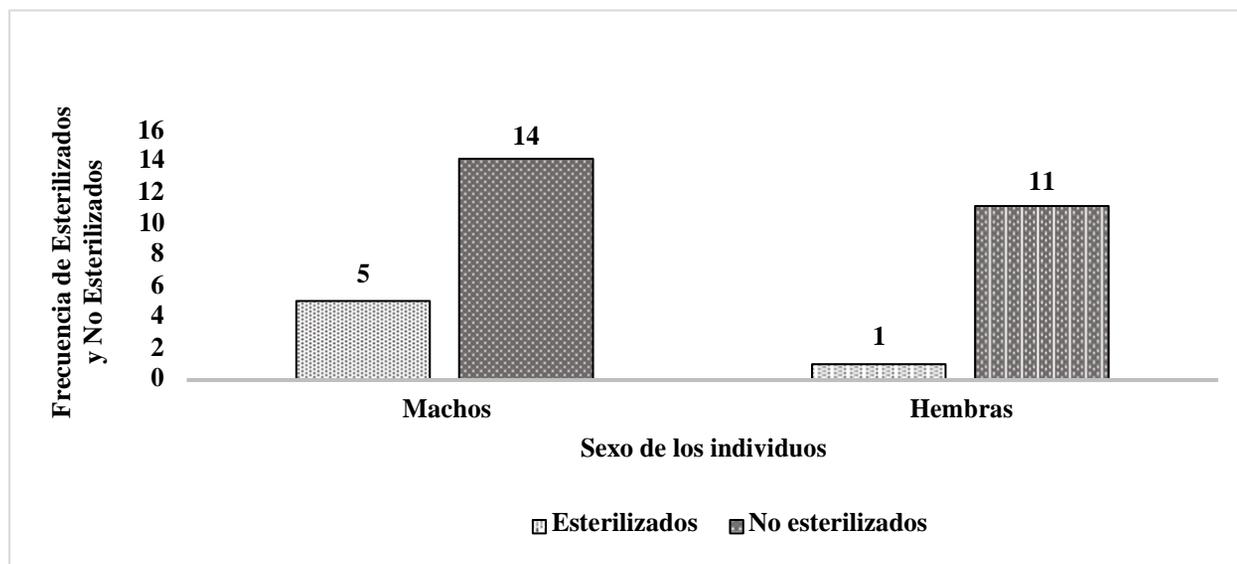


Figura 4. Sexo de los individuos muestreados y su estado reproductivo.

5.1.4 Número de partos por hembra

En el cuadro 2, se muestran la cantidad de partos por hembra. En el estudio entran 19 machos, los cuales no aplican en los valores del siguiente cuadro. De los 31 individuos muestreados, 12 (39%) son hembras, de las cuales 4 (33.33%) no han tenido su primer parto, 8 (66.67%) han tenido 1 o más partos.

Cuadro 2. Número de partos por hembra

	0	Cantidad de partos por hembra					Total
		1	2	3	4	No aplica	
Macho	0	0	0	0	0	19	19
Hembra	4	3	2	2	1	0	12
Total							31

Fuente: Elaboración propia

5.1.5 Peso

En la figura 5, se muestra el peso agrupado de los individuos muestreados, de los cuales la mayoría de ellos poseen un peso menor a 10 kg.

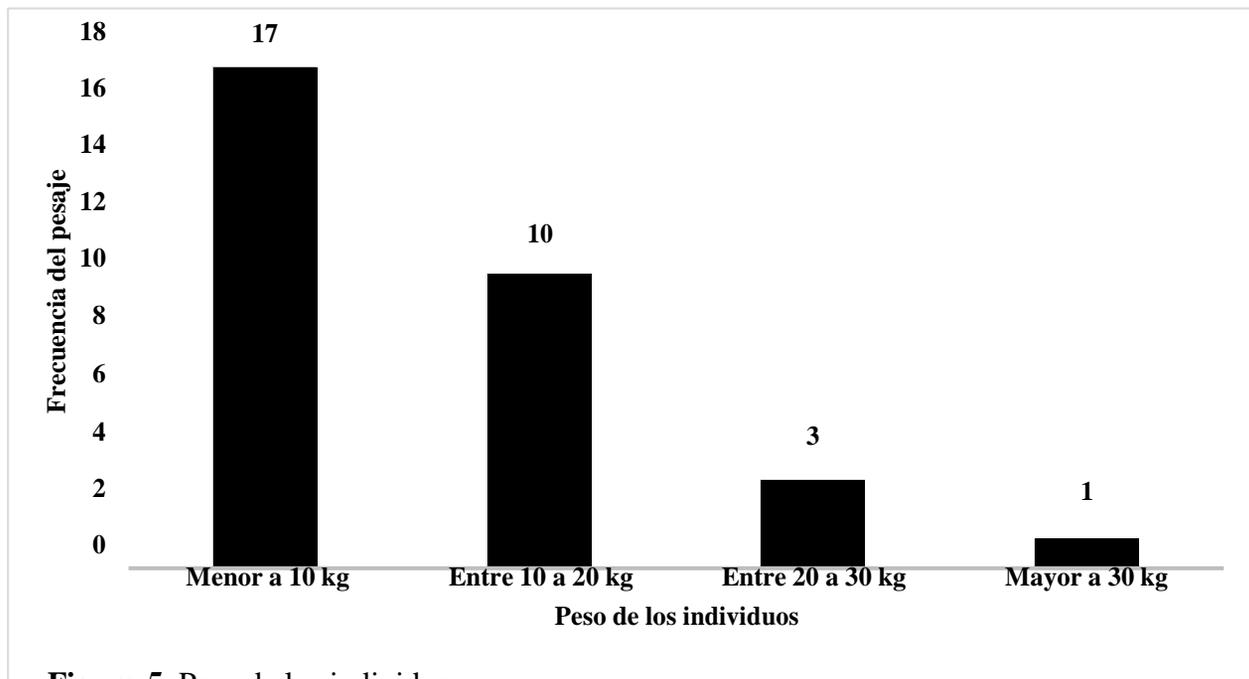


Figura 5. Peso de los individuos.

5.1.6 Padecimientos

Previo al estudio

Según la información proporcionada por los propietarios al momento de realizarse las encuestas, 3 de los individuos habían manifestado algún tipo padecimiento previo al estudio realizado. En el cuadro 6, se incluyen junto a aquellos que cursaban con algún tipo de padecimiento durante el muestreo.

Durante el estudio

En el cuadro 3, se muestran los diferentes tipos de padecimientos que se encontraron durante la realización de la investigación incluyendo los previos y durante el muestreo, se observa que la mayor parte de los pacientes no muestran ningún padecimiento aparente al momento de desarrollarse el estudio.

Cuadro 3. Padecimiento manifestado por los pacientes durante la investigación

Padecimiento	Frecuencia	Porcentaje
Ceguera y Reumatismo	1	3.2
Epilepsia	1	3.2
Otitis	1	3.2
Reumatismo	1	3.2
Sarna	1	3.2
Ninguno	26	83.9
Total	31	100.0

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Manejo Nutricional

5.2.1 Dieta

En el cuadro 4, se describe el tipo de alimentación que era suministrado a los pacientes, siendo mayormente la comida casera la que se les ofrecía para consumo.

Cuadro 4. Alimentación de los individuos

Tipo de alimento	Frecuencia	Porcentaje
Concentrados	7	22.6
Casera	14	45.2
Ambas	10	32.3
Total	31	100.0

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 6, se muestran los diferentes tipos de concentrados que eran suministrados a cada individuo, sin embargo, no se pudo averiguar el nombre del concentrado que era suministrado a 6 de los individuos, por lo que se describe como “Desconocido”; únicamente no aplica a aquellos que eran alimentados con comida casera.

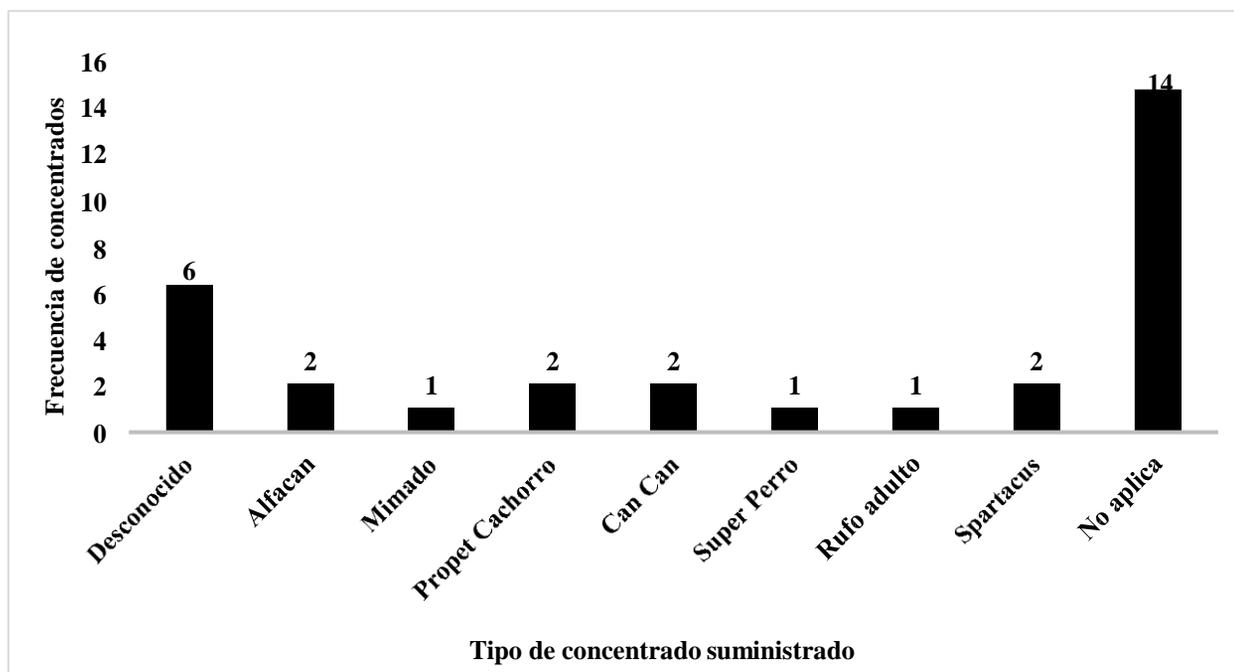


Figura 6. Tipo de concentrado suministrado a los canes.

5.2.2 Frecuencia de alimentación

En el cuadro 5, se muestran las frecuencias a las que eran administrados los alimentos a los pacientes, se determina que la mayoría de los propietarios daban entre 2 a 3 veces al día el alimento a sus mascotas.

Cuadro 5. Frecuencia de alimentación

	Frecuencia	Porcentaje
Menor de 2 veces al día	9	29.0
Entre 2 a 3 veces al día	16	51.6
Más de 3 veces al día	6	19.4
Total	31	100.0

Fuente: Elaboración propia.

5.3 Manifestaciones clínicas

En la figura 7, se presentan los datos recolectados referentes a las manifestaciones clínicas, se observa que la poliuria y polidipsia se encuentran presente en la mayoría de los pacientes, mientras que la letargia es el signo que menos se presenta.

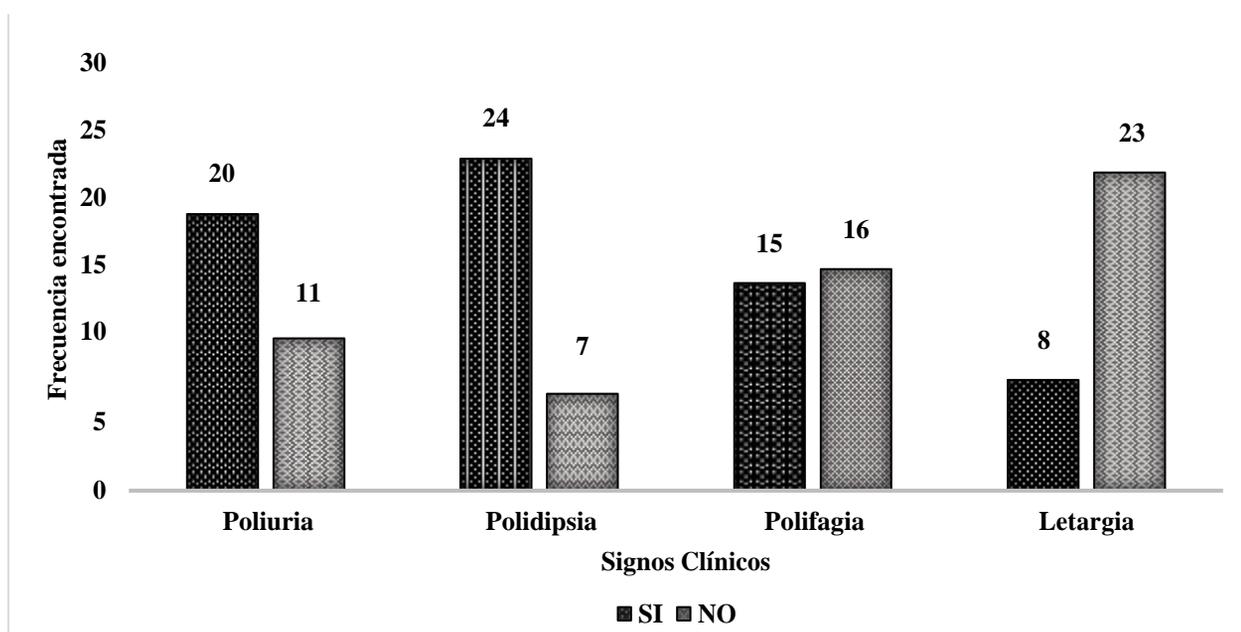


Figura 7. Signos clínicos asociados a *diabetes mellitus*.

Debe mencionarse que de los 31 individuos, 4 (12.90%) presentaban la sintomatología completa de *diabetes mellitus*, de los cuales 1 (25%) presentó valores de hiperglucemia. Tanto como la poliuria como la polidipsia se encuentran presentes en la mayoría de los individuos, lo que se asemeja a lo encontrado por Galarza (2017), sin embargo, a pesar de ser signos que se encuentran en la *diabetes mellitus*, ninguno de los individuos fue diagnosticado con la enfermedad. Primeramente debe mencionarse que ninguno de los individuos manifestó valores de glucemia que correspondan a diabetes, también se describe que la aparición de estos síntomas

pueden estar influenciados por aspectos como el tipo de dieta que se es suministrado, la temperatura ambiente y otras consideraciones fisiológicas (Verde, et al., 1989). De esta manera pueden estar los signos presentes sin cursar con la enfermedad.

5.4 Prevalencia de diabetes mellitus

5.4.1 Glucemia

En el cuadro 6, se muestra el total de las 124 pruebas de glucosa realizadas a los 31 individuos, los cuales en su mayoría manifiestan valores normales de glucemia, sin embargo, 3 de los pacientes manifiestan una media superior a los 100 mg/dl con una desviación estándar de ± 4.57 , ± 4.65 y ± 4.03 respectivamente.

Cuadro 6. Valores de glucemia de los 31 individuos muestreados (4 muestras por individuo)

Individuo	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Media por animal
1	70	78	86	111	86.25 \pm 17.75
2	64	88	87	83	80.5 \pm 11.21
3	114	116	124	121	118.75 \pm 4.57
4	77	104	77	88	86.5 \pm 12.77
5	97	88	75	80	85 \pm 9.63
6	63	87	95	107	88 \pm 18.58
7	40	83	76	80	69.75 \pm 20.04
8	77	82	52	101	78 \pm 20.18
9	86	90	77	93	86.5 \pm 6.95
10	37	52	72	68	57.25 \pm 16.03
11	76	86	91	96	87.25 \pm 8.54
12	66	90	97	98	87.75 \pm 14.93
13	69	93	88	89	84.75 \pm 10.72
14	67	93	95	106	90.25 \pm 16.52
15	107	118	114	115	113.5 \pm 4.65
16	81	91	117	95	96 \pm 15.19
17	82	83	105	95	91.25 \pm 10.90

Continuación cuadro 6...					
18	91	81	90	84	86.5±4.80
19	102	98	101	95	99±3.16
20	99	93	81	79	88±9.59
21	64	88	67	75	73.5±10.72
22	53	82	73	70	69.5±12.12
23	110	118	112	109	112.25±4.03
24	74	78	81	79	78±2.94
25	94	76	110	88	92±14.14
26	90	90	87	75	85.5±7.14
27	52	61	65	73	62.75±8.73
28	59	67	82	83	72.75±11.73
29	100	97	86	102	96.25±7.14
30	81	77	79	76	78.25±2.22
31	72	69	72	70	70.75±1.50
Media por muestreo	77.87±19.63	87.00±14.78	87.55±16.63	89.81±14.36	Media general de: <u>85.56±13.52</u>

Fuente: Elaboración propia.

Los datos arriba descritos se analizaron a través de estadística inferencial para verificar normalidad a través del Test de Shapiro-Wilk, determinando valores en los 4 muestreos de $P > 0.05$, por lo que se determina que los datos presentan una distribución normal. Los resultados de normalidad se expresan a través de histogramas con línea de densidad en la siguiente figura:

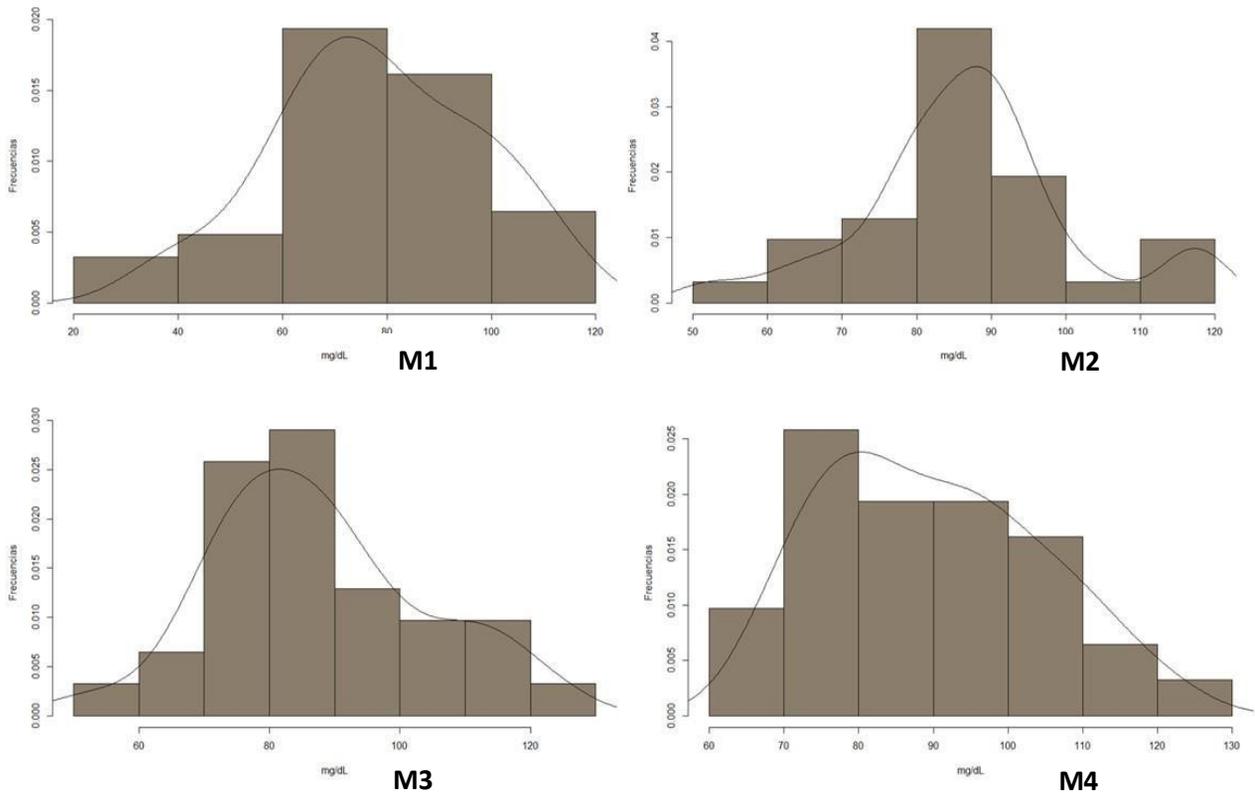


Figura 8. Gráfico multipanel de histogramas a través de RStudio expresando normalidad de los datos durante los 4 muestreos, $P > 0.05$, con relación a la frecuencia y mg/dl de los canes.

En el siguiente cuadro se expresa el resultado del análisis de varianza establecido para las muestras, con un valor de $P < 0.05$, lo que determina diferencia significativa entre las 4 muestras.

Cuadro 7. Resultados del ANDEVA paramétrico para un factor con muestras repetidas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Glucometría	124	0.72	0.61	12.27	
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	25257.96	33	765.39	6.94	<0.0001
ID	22679.35	30	755.98	6.86	<0.0001
Muestras	2578.6	3	859.53	7.8	0.0001
Error	9920.65	90	110.23		
Total	35178.6	123			

En el siguiente cuadro, se refleja el resultado de la separación de medias a través del Test de Tukey.

Cuadro 8. Test de Tukey para separación de medias

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.98073				
Muestras	Medias	n	E.E	Categoría
Muestra 1	77.87	31	1.89	A
Muestra 2	87	31	1.89	B
Muestra 3	87.55	31	1.89	B
Muestra 4	89.81	31	1.89	B

Con lo antes descrito se asume que el ANDEVA paramétrico para un factor con muestras repetidas muestra diferencia significativa en el análisis, determinando a través de la separación de medias por Tukey que el primer muestreo es diferente a los demás, esto puede deberse al manejo de los pacientes por parte de los propietarios durante las 12 horas de ayuno previas a la toma de la primera muestra y que pudieron haberse modificado en las 3 muestras posteriores.

5.4.2 Parámetros de valoración para diagnóstico de diabetes

En el cuadro 9, se presentan los valores de glucemia para diagnóstico de diabetes, hiperglucemia, normal e hipoglucemia. Las muestras que reflejan valores de glucemia igual o mayores a 150 mg/dl junto a la manifestación de los signos clínicos, son diagnosticadas con *diabetes mellitus*.

Los parámetros mostrados para diagnóstico de diabetes son descritos por Cook (2012, citado por Álvarez, et al., 2017).

Cuadro 9. Parámetros de valoración para diagnóstico de *diabetes mellitus*

Valores	mg/dl
Hipoglucemia	<60
Normal	60-100
Hiperglucemia	100-150
Diabetes	>150

En la figura 9, se muestran los resultados de los valores de glucemia de las 124 pruebas de glucosa, en la cual se hace evidente que la mayoría de las muestras manifiestan valores normales de glucemia y que no se encuentran valores asociados a *diabetes mellitus*.

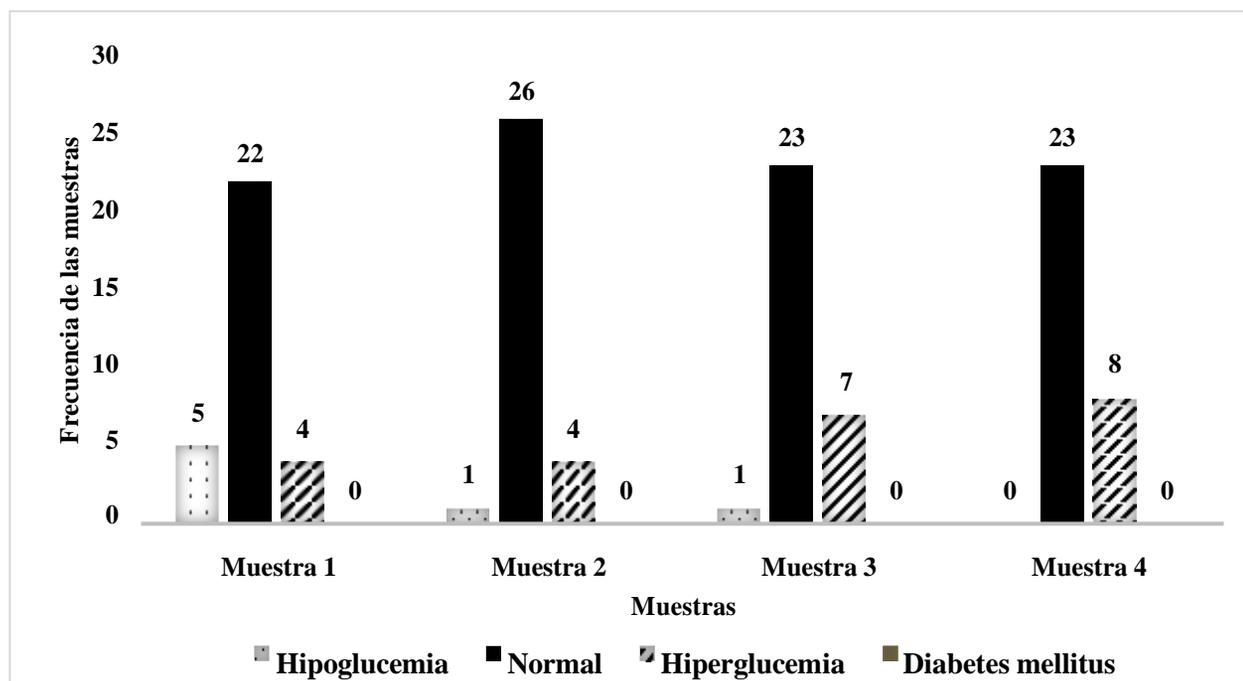


Figura 9. Valores de glucemia de los individuos bajo los criterios de hipoglucemia, normal, hiperglucemia y diabetes

La prueba de proporciones determina un valor de $P=0.4364$ ($P>0.05$) en relación con la cantidad de animales por muestreo con glucometría elevada (hiperglucemia) entre el total de muestras, por lo que se determina que no hay diferencia significativa entre la cantidad de hiperglucémicos en relación con los animales muestreados.

Este resultado es opuesto a lo estipulado por García (2020) quien afirma que la prevalencia de *diabetes mellitus* a nivel mundial es del 2%, además, los resultados de prevalencia de este estudio son distintos a los encontrados por Mesa y Castillo (2014), quienes encontraron en el barrio Juan Alberto Blandón en el municipio de Estelí, Nicaragua, una prevalencia del 2%; el resultado de prevalencia de este estudio sí concuerda con lo encontrado por Galarza (2017) quien determinó con una muestra de 250 caninos, que no existe prevalencia de *diabetes mellitus* en el cantón de Cuenca, provincia del Azuay, Ecuador.

Para el análisis comparativo de los valores de glucemia de las muestras con las variables pertinentes, se llevó a cabo la medición de la media de las 4 muestras de cada individuo. El cuadro 10, muestra la frecuencia perteneciente a cada valor de glucemia con los criterios de hipoglucemia normal e hiperglucemia, destacando que es la media de cada individuo durante los 4 muestreos.

Cuadro 10. Frecuencia de los parámetros de diagnóstico de la media de las 4 muestras de cada individuo

Valores	Frecuencia	Porcentaje
Hipoglucemia	1	3.22
Normal	27	87.10
Hiperglucemia	3	9.68
Total	31	100

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro anterior, se encuentra que una mayoría del 87.10% de los individuos manifiestan valores normales de glucemia, esto se asemeja al estudio realizado por Mesa y Castillo (2014), quienes encontraron que en una muestra de 100 caninos el 76% de los individuos mantienen valores entre 61-100 mg/dl, pero no se encuentran valores relacionados a diabetes, lo que es opuesto a lo encontrado por los autores previamente mencionados.

En el cuadro 11, se muestra la relación de la edad con los valores de glucemia, se destaca que la mayoría de la población es menor de 10 años, de los cuales una mayoría del 95.83% mantienen valores normales de glucemia.

Cuadro 11. Relación de la edad con los valores de glucemia

Edad		Hipoglucemia	Normal	Hiperglucemia	Total
		Menor de 10	0	23	1
	De 10 a 20	1	3	2	6
	Mayor de 20	0	1	0	1
Total		1	27	3	31

Fuente: Elaboración propia.

El resultado descrito es opuesto a lo estipulado por Hardy (1988) quien describe que la edad representa un factor en la manifestación de la diabetes que se presenta en edades adultas, con un promedio de 7 a 9 años y de igual manera a lo estipulado por Catchpole (2005, citado por Osorio, et al., 2010), quienes manifiestan que en esa misma edad era común la manifestación de la diabetes.

En el cuadro 12, se relaciona la raza de los individuos con los valores de glucemia, en el cual la raza con mayor cantidad de individuos muestra un 94.12% de valores normales de glucemia.

Cuadro 12. Relación de la raza con los valores de glucemia

		Hipoglucemia	Normal	Hiper glucemia	Total
Raza de los individuos	Pequinés	0	3	2	5
	Mixto	1	16	0	17
	Chiguagua	0	2	0	2
	Terrier	0	1	1	2
	Pastor Alemán	0	2	0	2
	American	0	1	0	1
	Stanford				
	Bóxer con	0	1	0	1
	Pitbull				
	Husky Siberiano	0	1	0	1
Total		1	27	3	31

Fuente: Elaboración propia.

Entre las razas pequeñas como lo son el Pequinés, Terrier y Chiguagua, muestran valores divididos en valores normales e hiperglucémicos, esto concuerda con lo descrito por Catchpole (2005, Citado por Osorio, et al., 2010), además de que incluye la raza Terrier como predisponente, los dos individuos de raza Terrier no son de raza pura como tal.

Además, en el cuadro se puede observar que no existe un predominio de una raza sobre la otra en cuanto a sus valores de glucemia, debido a que no se encuentran razas que fuesen predisponentes a *diabetes mellitus*, esto concuerda con Hardy (1988) que describe la raza de los caninos como un factor que predispone a la manifestación de la enfermedad.

En el cuadro 13, se establece la relación del sexo de los individuos con los valores de glucemia, los machos muestran mayormente valores normales de glucemia, teniendo 15.79% de hiperglucemia, por otra parte las hembras no muestran valores alterados de glucemia.

Cuadro 13. Relación del sexo de los pacientes con los valores de glucemia

		Hipoglucemia	Normal	Hiperglucemia	Total
Sexo de los individuos	Macho	1	15	3	19
	Hembra	0	12	0	12
Total		1	27	3	31

Fuente: Elaboración propia

Esto contradice a Hardy (1988), a Catchpole (2005, Citado por Osorio, et al., 2010) y, Melián y Pérez (2008, citado por Galarza, 2017) quienes afirman que la *diabetes mellitus* se presenta con mucha mayor frecuencia en hembras.

En el cuadro 14, se muestra que aquellos individuos (tanto hembras como machos) esterilizados, muestran mayormente valores normales de glucemia.

Cuadro 14. Influencia de la esterilización sobre los valores de glucemia

		Hipoglucemia	Normal	Hiperglucemia	Total
Esterilización de los individuos	Sí	1	4	1	6
	No	0	23	2	25
Total		1	27	3	31

Fuente: Elaboración propia.

Esto es opuesto a lo descrito por González y Bernal (2011) quienes afirman que la esterilización canina tiene un efecto sobre el aumento de peso de los individuos, debido a que produce una disminución del ejercicio, por tanto, sedentarismo y disminución de los requerimientos metabólicos y de esa manera manifestando la obesidad en los individuos esterilizados.

En el cuadro 15, refleja la relación del peso de los individuos con los valores de glucemia, únicamente aquellos pacientes menores a 10 kg de peso mostraron valores de hiperglucemia.

Cuadro 15. Relación del peso de los individuos con los valores de glucemia

		Hipoglucemia	Normal	Hiperglucemia	Total
Peso	Menor a 10 kg	0	14	3	17
	Entre 10 a 20 kg	1	9	0	10
	Entre 20 a 30 kg	0	3	0	3
	Mayor a 30 Kg	0	1	0	1
Total		1	27	3	31

Fuente: Elaboración propia.

Esto concuerda con Catchpole (2005, Citado por Osorio, et al., 2010) que describe que las razas pequeñas y por tanto de menor peso, se encuentran más predispuestas a desarrollar la enfermedad.

En el cuadro 16, se realiza una relación entre el tipo de alimento que es suministrado por los propietarios a sus mascotas y como esto influye en los valores de glucemia, en este caso no existe un efecto entre los diferentes tipos de alimentación de los caninos sobre los valores de glucemia.

Cuadro 16. Influencia del tipo de alimentación sobre los valores de glucemia

		Hipoglucemia	Normal	Hiperglucemia	Total
Alimentación de los individuos	Concentrados	0	6	1	7
	Casera	1	11	2	14
	Ambas	0	10	0	10
Total		1	27	3	31

Fuente: Elaboración propia.

Esto se asemeja a lo encontrado por Galarza (2017) en el que caninos alimentados con comida casera (en Cuenca, Ecuador) mostraban valores altos de glucemia, sin embargo, dentro de los valores normales.

En el cuadro 17, se muestra la relación entre los diferentes tipos de concentrados administrados a los individuos, en donde se observa que el tipo de concentrado no tiene un efecto sobre los valores de glucemia.

Cuadro 17. Tipo de concentrado suministrado a los pacientes

		Hipoglucemia	Normal	Hiper glucemia	Total
Tipo de concentrado	Desconocido	0	6	0	6
	Alfacan	0	2	0	2
	Mimado	0	1	0	1
	Propet	0	2	0	2
	Cachorro				
	Can Can	0	2	0	2
	Super Perro	0	0	1	1
	Rufo Adulto	0	1	0	1
	Spartacus	0	2	0	2
	No aplicado	1	11	2	14
Total		1	27	3	31

Fuente: Elaboración propia.

Con base al total de pruebas de glucosa realizadas en este estudio, se determina que no existen valores relacionados a *diabetes mellitus* en ninguna de las 124 pruebas realizadas, por tanto, ningún individuo manifiesta *diabetes mellitus*, por tanto, el resultado final de los 31 individuos muestra un total de 3.22% de valores hipoglucémicos, 87.10% valores normales y 9.68% de valores hiperglucémicos, determinando así que la prevalencia de DM de los canes en el casco urbano de la ciudad de Camoapa es de 0%.

VI. CONCLUSIONES

El estudio realizado abarca estrictamente el casco urbano de la ciudad de Camoapa, se estudiaron un total de 31 individuos de 6 barrios diferentes, los individuos poseen una edad media de 7 años y medio, la mayoría son de raza mixta (54.84%) y no se encontraron razas que tuviesen una predisposición genética a la DM. El 61% de los individuos son machos y el 39% son hembras, de estos, 6 (19.34%) son animales esterilizados. Además, el 55% de los individuos poseen un peso menor a los 10 kg.

Los pacientes son principalmente alimentados con comida casera (45.20%), el 22.60% a base únicamente de concentrados y el 32.30% se les suministra ambos tipos de alimentos. Mayormente los pacientes son alimentados de 2 a 3 veces al día (51.6%), además, en este estudio no se demuestra una relación directa entre el tipo de concentrado y los valores de glucemia.

De los 31 individuos estudiados, únicamente 4 de ellos presentaban los cuatro signos característicos de la DM, sin embargo, el 75% de ellos presentaron valores normales de glucemia y el otro 25% presentaban valores hiperglucémicos, sin embargo, a pesar de la manifestación de los signos clínicos de la diabetes, estos deben estar acompañados por una glucosa en sangre igual o superior a 150 mg/dl.

Se realizaron un total de 124 pruebas de glucosa, a partir de los cuales se determina que la prevalencia de *diabetes mellitus* en *Canis lupus familiaris* del casco urbano del municipio de Camoapa es del 0%, además, la mayoría de los valores de glucemia (87.10%) se encuentran en rangos normales, un 9.68% de los valores se encuentra en hiperglucemia y un 3.22% presentan hipoglucemia.

VII. RECOMENDACIONES

Dar seguimiento a los canes domésticos con relación a la glucometría, sobre todo aquellos animales que presentan signos relacionados a la enfermedad y que estén acompañados con valores alterados de glucemia.

Realizar los muestreos de glucosa al menos durante 4 días seguidos, para descartar cualquier error de manejo en relación con el ayuno o cualquier otro factor que pueda alterar los resultados de las pruebas de glucosa.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, L. B., Ávila, R.F., López, B.S. (2017). *Diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus en perros*. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2017.71.6>
- Brusa, C. M. (2014). *Compendio de enfermedades de los caninos y felinos*. file:///C:/Users/Albert%20Sequeira/Downloads/BRUSA%20FINAL%20COMPLETO%2028%20JUNIO%202014.pdf
- Castillo, V., Casas, G., Pérez, W. (1999). *Endocrinopatía múltiple autoinmune en caninos. Asociación entre hipotiroidismo, enfermedad de Addison y Diabetes mellitus: informe de cinco casos*. <https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA498845280&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=07982259&p=AONE&sw=w>
- Cubillos, V., López, C., Alberdi, A. (2008). *Estudio histopatológico e inmunohistoquímico de páncreas en perros diabéticos inducidos con aloxano*. *Archivos de medicina veterinaria*, 40(2), 169-177. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2008000200009>
- Dunner, S., Cañón, J. (2014). *Genética de perros y gatos: patologías hereditarias y otros aspectos de interés en la clínica veterinaria*. *Canis et felis*. Volumen (130). https://www.ucm.es/data/cont/docs/345-2018-07-10Origen_y_diversidad_de_la_especie_canina.pdf
- ENACAL. (s.f). *Caracterización Municipal de Camoapa*. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Boaco/Camoapa.pdf&ved=2ahUKEwj11duM0OPvAhUDTd8KHf5vBIQQFjAQegQIJxAC&usg=AOvVaw3HsH-cQ-ydykq3ywKOh4op>
- Fajardo, A. (2017). *Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto*. <https://doi.org/10.29262/ram.v64i1.252>

- Flores, A. A., Solano, J. A. (2019). *Estudio demográfico de la población de perros y gatos domiciliados en el sector suroriental de Bucaramanga, Colombia*. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i2.15087>
- Galarza, M. (2017). *Prevalencia de diabetes mellitus en perros adultos con sobre peso en Cuenca, Ecuador*. <http://doi.org/10.18537/mskn.08.01.13>
- García, A.M. (2020). *Prevalencia y factores asociados a diabetes mellitus tipo 2 en caninos de Medellín durante el 2020*. <http://hdl.handle.net/10946/4013>
- González, M. S., Bernal, L. (2011). *Diagnóstico y manejo de la obesidad en perros: una revisión**. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072011000200009 Diagnóstico y manejo de la obesidad en perros: una revisión*
- González, O. A. (2000). *FISIOPATOLOGIA VETERINARIA: Disfunción organosistémicas*. (Editorial “Félix Varela”). p. 318 y 365.
- González, O. A. (2000). *FISIOPATOLOGIA VETERINARIA: Nosopatogénesis general y alteraciones metabólicas digestivas y hepáticas*. (Editorial “Félix Varela”). p. 111-118.
- Grupo Océano. (s.f). *OCEANO PRÁCTICO: Diccionario de la Lengua Española*. (Editorial “EDITORIAL OCEANO DE MEXICO, S.A. de C.V”). p. 458 y 598.
- Gutiérrez, A. F. (2017). *Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto*. <https://doi.org/10.29262/ram.v64i1.252>
- Hardy, R. M. (1988). *Diabetes mellitus en el perro y en el gato. Departamento de ciencias clínicas de pequeñas especies animales*. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://ddd.uab.cat/pub/cli_vetpeqani/11307064v8n2/11307064v8n2p71.pdf&ved=2ahUKEwjkrqgy8vrAhVC1VkKHS2zD3oQFjAAegQICRAC&usq=AOvVaw0BgUtACCY-p-xdr5-OwGOe
- Hernández, J. C., García, P. H., Marcel, E. A., Gobel, N. D., Dueñas, A. S. (2012). *Importancia del Método Clínico*. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://scielo.sld.cu/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS0864-

34662012000300009&ved=2ahUKEwi_z9S58JvzAhVqTTABHf8DANMQFnoECBQ
QAQ&usg=AOvVaw0R-NCX9ap1afgE79gF3xhE

Lagomarsino, E., Nardiello, A., Aglony, M. (2004). *Síndrome poliúrico*.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062004000300009>

López, C., Ávalos, M. I. (2012). *Diabetes mellitus hacia una perspectiva social*.
<https://www.scielosp.org/article/rcsp/2013.v39n2/331-345/es/>

Luna, P., Pastelín, G., y Martínez, M. (2011). *La diabetes mellitus y la cardioprotección*.
Revista Mexicana de Anestesiología, 34(2), 111-125.
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2011/cma112f.pdf&ved=2ahUKEwjw7vTW7MPzAhUdQjABHaz_D-oQFnoECAsQAQ&usg=AOvVaw1Jv2xMV8HECOeap7HEUq6R

Magallanes, A. I., López, M. C., Delgado, R.M., Tenorio, D. R., Ruiz, D. L., Valenzuela, B. R. (2018). *Pancreatitis, insuficiencia pancreática y diabetes mellitus en Canis lupus familiaris*. Congreso internacional de investigación Academia journals, 10(3), 39-43.
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.academiajournals.com/s/Memorias-Academia-Journals-Morelia-2018-Portada-e-Indice-Tomo-00.pdf&ved=2ahUKEwi6xsCF4cPzAhUDRDABHQ_PDg4QFnoECAQQAQ&usg=AOvVaw07S4G016tQRHlf5t6Zlpc3

Martínez, M. C., Tortosa, A., Molina, J. L., Pisapía, G., Marcos, E. R., Degregorio, O. J. (2013). *Evaluación de sistemas de salud animal: demanda de servicios en la ciudad autónoma de Buenos Aires*.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172013000400012

Mesa, D. A., Castillo, A.A. (2014). *Prevalencia de diabetes mellitus en caninos con edad mayor o igual a 5 años del barrio Juan Alberto Blandón del municipio de Estelí utilizando como método diagnóstico el Glucómetro ACON On Call® en el periodo comprendido de agosto a septiembre 2013*. (Tesis de grado). Repositorio institucional UNAN-León.

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3307/1/228063.pdf&ved=2ahUKEwj7lsemjczrAhWm1FkKHRQFAugQFjAAegQIBxAB&usg=AOvVaw3KcBzaoF6MXvUbUBUGGZB3>

Milocco, S. N., Dragonetti, A. M. (s.f.). *Comportamiento normal y ontogenia de la conducta en caninos*. http://www.cvpba.org/assets/pdf/pdf_st/34_ontogenia_caninos.pdf

MINSA. (2021). *Programación de Jornada de Vacunación Antirrábica Canina 2021*.

Osorio, J. H., Suarez, Z. J., Uribe, L. F. (2010). *Metabolismo de los lípidos en caninos en el contexto de salud-enfermedad*. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v4n1a09.pdf&ved=2ahUKEwiw8-L6253zAhUCSTABHYokCIgQFnoECAYQAQ&usg=AOvVaw1GzY45kYG2dQN-FANzZPpe>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed., [versión 23.3 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [consultado 24 de agosto de 2020].

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed., [versión 23.4 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [consultado 4 de abril de 2021].

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed., [versión 23.4 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [consultado 28 de abril de 2021].

Ripoll, B. (2008). *El origen del perro y el gato*. Consejos del veterinario. Recuperado de <http://www.colvema.org/pdf/consejos/origenperrogato.pdf>

Rojas, E., Molina, R., Rodríguez, C. (2012). *Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus*. <http://ve.scielo.org/pdf/rvdem/v10s1/art03.pdf>

Verde, M. T., Marca, M. C., García, S., Aznar, J., Aceña, C., Diez, R. (1989). *Síndrome poliuria-polidipsia: ¿Cómo abordaría el diagnóstico?* https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://ddd.uab.cat/pub/cli_vetpeqani/11307064v9n2/11307064v9n2p79.pdf&ved=2ahUKEwjrvZTz353zAhVHRjABHcfYAGEQFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw0hdCpN1bdfa_AHjIO1j8i3

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Ficha de recolección de datos

Universidad Nacional Agraria

Sede Camoapa

“RECINTO UNIVERSITARIO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ”

Ficha de recolección de datos y obtención de valores de glucemia para perros con edades igual o mayores a 5 años del casco urbano de la ciudad de Camoapa.

Ficha de recolección de datos:	Número de _____	de	ficha	Fecha: ___/___/___
Datos del propietario:	Datos del paciente:	Antecedentes:		
Nombre: _____	Nombre: _____	Esterilización: (Si) (No)		
Celular: _____	Edad: _____	Número de partos: ()		
Dirección: _____	Raza: _____	Padecimientos: (Si) (No)		
	Sexo: _____	Cuales: _____		
	Peso: _____	_____		
		Tratamiento: _____		

Aspectos generales:				
Función:	Habitad:			Dieta:

(Compañía)	(Suelo/Tierra)	(Concentrado)
(Seguridad)	(Suelo/Concreto)	(Cacera)
	(Acomodado)	(Variada)
		Alimento: Frecuencia ()
Síntomas		Glucosa (mg/dl)
Poliuria: (Si) (No)	Polifagia: (Si) (No)	1. Glicemia:
Polidipsia: (Si) (No)	Letargia: (Si) (No)	2. Glicemia:
		3. Glicemia:
		4. Glicemia:

Anexo 2. Rasurado y desinfección del área a punzar



Anexo 3: Colocación de torniquete, punción de vena cefálica y extracción de la muestra



Anexo 4: Colocación de la muestra en cinta reactiva y glucómetro



Anexo 5: Glucemia medida en mg/dl por glucómetro Prodigy AutoCode.



Anexo 6: Limpieza y vendaje del área punzada.



Anexo 7. Resultados de F de Cronbach para encuesta aplicada

Indicador	Cálculo	Clasificación
F de Cronbach	0.865094473	Muy baja: 0-0.2
Número de Items	19	Baja: 0.2-0.4
Vi (varianza de cada items)	27.58792924	Moderada: 0.4-0.6
Vt (Varianza total)	132.0894901	Buena: 0.6-0.8
		Alta: 0.8-1