

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
SEDE CENTRAL MANAGUA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.



Trabajo de Graduación

Para Optar al Título de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

**PREVALENCIA DE DIABETES MELLITUS TIPO II EN CANINOS (*Canis lupus familiaris*) ATENDIDOS EN CLÍNICA VETERINARIA PAW VET, DISTRITO IV
MANAGUA, JUNIO-JULIO 2024**

Sustentante(s)

- Br. Jorge Alberto Álvarez Neira
- Br. Sergio Constantino Ramírez Chamorro

Asesor

- Lic. Robell Raduam Masís Ríos

**Managua, Nicaragua,
septiembre de 2025**

DEDICATORIA

Primero, agradecemos a Dios por bendecirnos con salud y fortaleza para lograr este importante paso académico.

A nuestros padres, que con su ejemplo de esfuerzo y dedicación nos han enseñado a alcanzar cada meta que nos proponemos.

A nuestras familias, cuyo apoyo incondicional fue fundamentales en cada momento.

A nuestros compañeros, quienes han sido aliados esenciales en nuestro crecimiento tanto personal como académico.

Y a todos los docentes y mentores, por habernos brindado las herramientas necesarias para convertir el conocimiento en un medio para servir.

"Ningún éxito es individual: es el fruto de quienes creyeron, sufrieron y celebraron junto a nosotros"

Carlos Eslim

AGRADECIMIENTO

A Dios, por llenarnos de sabiduría, paciencia y entendimiento para alcanzar este logro, y por permitirnos compartir con alegría el fruto de nuestro esfuerzo con quienes más amamos.

A nuestro tutor y guía, cuyo conocimiento, perseverancia y dedicación marcaron cada etapa de este proyecto. Agradecemos profundamente sus consejos precisos, su paciencia infinita y su compromiso para transformar este desafío en una oportunidad. ¡Este logro es gracias a todo su apoyo!

A nuestras familias y familiares, por su apoyo incondicional. A nuestros padres, hermanos, tíos, abuelos y hasta cuñadas, cuyo esfuerzo silencioso y constante nos permitió enfocarnos en lograr esta meta. Gracias por creer en nosotros, incluso en los momentos de mayor incertidumbre.

A nuestras compañeras de vida y de proyecto, por ser el faro que nos guió con su ternura, su entrega y su fuerza. Por caminar junto a nosotros, transformando cada desafío en una oportunidad para crecer juntos y celebrar este logro compartido con el corazón lleno de gratitud.

A la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC), a sus docentes, administrativos y colaboradores, por brindarnos las herramientas académicas y humanas que moldearon nuestra formación.

A nuestros compañeros de carrera, por el intercambio de ideas, el apoyo en momentos clave y por hacer de este camino una experiencia colectiva llena de aprendizaje y camaradería.

"Nada grande se logra solo: es el eco de manos que sostienen, voces que animan y corazones que creen"

Mario Benedetti

INDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
INDICE DE FIGURAS	iii
INDICE DE ANEXOS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivos Específicos	2
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
IV. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	4
V. ANTECEDENTES	6
5.1. Internacional	6
5.1.1.Latinoamérica	6
5.1.2.Nicaragua	7
VI. HIPÓTESIS	8
VII. MARCO DE REFERENCIA	9
7.1. Taxonomía del Canis lupus familiaris	9
7.1.1.Origen	9
7.1.2.Descripción del canino doméstico	10
7.2. Funciones de la insulina en el metabolismo	10
7.3. Diabetes mellitus	12
7.3.1.Glicemia/Glucemia	12
7.3.2.Clasificación	13
7.3.3.Diabetes Gestacional	13
7.4. Hiperadrenocorticismismo o Síndrome de Cushing	14
7.5. Factores de predisposición de la diabetes mellitus	14
7.5.1.Edad	14

7.5.2.Ciclo Estral	15
7.5.3.Obesidad	15
7.5.4.Razas	15
7.6. Fisiopatología de la diabetes mellitus	15
7.7 Glucotest	16
VIII.MATERIALES Y MÉTODOS	18
8.1. Ubicación del área de estudio	18
8.2. Diseño Metodológico	19
8.2.1.Tipo de Estudio	19
8.2.2.Tamaño de la Muestra	19
8.2.3.Procedimiento de toma de muestra	19
8.2.4.Criterios de Inclusión y Exclusión	20
8.3. Variables a evaluar	21
8.3.1.Variables Demográficas	21
8.3.2.Variables clínicas	21
8.4. Operacionalización de las Variables	22
8.4.1. Prevalencia puntual	24
8.5. Recolección de datos	24
8.6. Resultados del Análisis de datos	25
8.7. Materiales y Equipos	25
IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
9.1 Caracterización de la población canina	28
9.1.1. Edad	28
9.1.2. Sexo	30
9.1.3. Raza	31
9.1.4. Condición Corporal	32
9.2. Signos clínicos	33
9.2.1 Triada Clásica de Diabetes Mellitus (poliuria, polidipsia, polifagia)	33
9.2.2. Cataratas	35
9.2.3. Pérdida de Peso	36
9.3. Perfil Metabólico (Glucemia)	36
9.4. Prevalencia de Diabetes Mellitus tipo II en caninos	38
X. CONCLUSIONES	40

XI. RECOMENDACIONES	42
XII. LITERATURA CITADA	43
XIII.ANEXOS	49
Anexo 1. Consentimiento Informado	49
Anexo 2. Ficha de recolección de datos	50
Anexo 3. Fotografías	52
3.1 Materiales de Muestreo	52
3.2 Llenado de Fichas	52
3.3 Muestreo	53
3.4 Resultados de Muestras	54

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS	PÁGINA
1: Funcionamiento de la Insulina	11
2: Ubicación de clínica veterinaria Paw Vet	18
3: Distribución de la edad en el grupo estudiado	29
4: Distribución de Sexo en la Población de Estudio	30
5: Distribución de Grupos en Contexto Genérico	31
6: Condición Corporal	32
7: Triada Clásica	33
8: Distribución de casos por Tipología	35
9: Pérdida de peso	36
10: Distribución de Glucosa en Sangre de animales	37

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS	PÁGINA
1. Consentimiento Informado	49
2. Ficha de recolección de datos	50
3. Fotografías	52
3.1 Materiales de Muestreo	52
3.2 Llenado de Fichas	52
3.3 Muestreo	53
3.4 Resultados de Muestras	54

RESUMEN

Este estudio evaluó la Prevalencia de Diabetes Mellitus tipo II en Caninos (*Canis lupus familiaris*) atendidos en clínica veterinaria Paw Vet, Distrito IV managua, junio-julio 2024. Llevando a cabo un estudio observacional, descriptivo y transversal, en el que se incluyeron 53 perros, registrando variables demográficas (edad, sexo, raza, condición corporal), signos clínicos (poliuria, polidipsia, polifagia, cataratas) y niveles de glucemia mediante glucómetro portátil. Los resultados mostraron que no se detectaron casos de diabetes mellitus tipo II en la población evaluada, obteniéndose una prevalencia del 0% (0/53). Respecto al perfil metabólico, el 88.7% (47/53) presentó normoglucemia, mientras que el 11.3% (6/53) evidenció hipoglucemia, sin casos de hiperglucemia. En cuanto a las características demográficas, la mayoría correspondía a animales adultos en el 30.18% (16/53, 8–10 años), mestizos en el 32% (17/53) y con condición corporal ideal en el 50.94% (27/53). Los signos clínicos clásicos de diabetes mellitus fueron poco frecuentes: poliuria en el 11.3% (6/53), polidipsia en el 15% (8/53) y polifagia en el 5.6% (3/53). Las cataratas se identificaron en el 17% (9/53) de los casos, principalmente de origen senil o traumático. Se concluye que la prevalencia de Diabetes Mellitus tipo II en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria "Paw Vet" fue de 0%. Sin embargo, la presencia de hipoglucemia y de síntomas atípicos resalta la necesidad de aplicar enfoques de diagnósticos integrales y adaptar los protocolos clínicos a las condiciones locales, considerando factores demográficos, clínicos y metabólicos.

Palabras clave: Cataratas, Glucemia, Polidipsia, Trastornos endocrinos.

ABSTRACT

This study evaluated the prevalence of type II diabetes mellitus in dogs (*Canis lupus familiaris*) treated at the “Paw Vet” veterinary clinic in Managua, Nicaragua, during June–July 2024. An observational, descriptive, and cross-sectional study was conducted, including 53 dogs. Demographic variables (age, sex, breed, body condition), clinical signs (polyuria, polydipsia, polyphagia, cataracts), and blood glucose levels measured with a portable glucometer were recorded. The results showed that no cases of type II diabetes mellitus were detected in the evaluated population, yielding a prevalence of 0% (0/53). Regarding the metabolic profile, 88.7% (47/53) of the dogs presented normoglycemia, while 11.3% (6/53) showed hypoglycemia, with no cases of hyperglycemia. In terms of demographic characteristics, most animals were adults (30.18%, 16/53, 8–10 years old), crossbred (32%, 17/53), and with an ideal body condition (50.94%, 27/53). Classical clinical signs of diabetes mellitus were infrequent: polyuria in 11.3% (6/53), polydipsia in 15% (8/53), and polyphagia in 5.6% (3/53). Cataracts were detected in 17% (9/53) of the cases, mainly of senile or traumatic origin. It is concluded that the prevalence of type II Diabetes Mellitus in canines treated at the “Paw Vet” Veterinary Clinic was 0%; however, the presence of hypoglycemia and atypical symptoms highlights the need for comprehensive diagnostic approaches and the adaptation of clinical protocols to local conditions, considering factors such as age, breed, and the multifactorial etiology of cataracts.

Keywords: Cataracts, Endocrine disorders, Glucose, Polydipsia.

I. INTRODUCCIÓN

“La diabetes es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre (o azúcar en sangre), que con el tiempo conduce a daños graves en el corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, los riñones y los nervios.” OPS (2022). La diabetes mellitus (DM) se debe a la secreción anormal de insulina y a grados variables de resistencia periférica a la insulina, que conducen a la aparición de hiperglucemia. Los síntomas iniciales se relacionan con la hiperglucemia e incluyen polidipsia, polifagia, poliuria y visión borrosa (Brutsaert, 2022).

Actualmente la diabetes mellitus es una enfermedad que no solo afecta a los humanos, también está presente en las mascotas y es una de las alteraciones endocrinas más frecuentes, afecta a perros mayores o de mediana edad y su prevalencia está en aumento (Álvarez y Ávila, 2017).

La diabetes mellitus afecta directamente la salud y la calidad de vida de los pacientes, tanto a corto como a largo plazo, y el tratamiento de la enfermedad en países vulnerables como Nicaragua tiene un alto costo, por lo que repercute sobre la economía de los dueños de mascotas diabéticas, las cuales no pueden cubrir los costos del tratamiento.

Los resultados de esta investigación estarán a disposición de la comunidad científica y además podrían ser usados en futuras investigaciones de características similares. Así mismo, los resultados encontrados tendrán un aporte práctico porque serán puestos al alcance de las autoridades de la Universidad de Ciencias Comerciales, de manera que puedan contar con un registro de prevalencia de diabetes en canes en el distrito IV.

Por tal razón, el propósito del presente estudio es analizar la prevalencia de *diabetes mellitus* Tipo II en caninos (*Canis lupus familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria “Paw Vet”, distrito IV de la ciudad de Managua, en el periodo Junio-Julio de 2024.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Analizar la prevalencia de *diabetes mellitus* Tipo II en caninos (*Canis lupus familiaris*) atendidos en clínica veterinaria “Paw Vet”, distrito IV Managua, Junio-Julio 2024.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar la población canina en estudio según edad, raza, sexo y condición corporal atendidos en “Paw Vet” distrito IV Managua, junio-julio 2024.
- Describir el cuadro de signos clínicos de canes diagnosticados con *diabetes mellitus* mediante la historia clínica y examen físico de los caninos.
- Diagnosticar casos de *diabetes mellitus* en los caninos estudiados mediante los valores del glucotest y los signos clínicos.
- Calcular la prevalencia puntual de *diabetes mellitus* tipo II en caninos atendidos en “Paw Vet” a partir de casos identificados por glucotest y signos clínicos.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diabetes era considerada una enfermedad casi exclusiva de humanos, actualmente se reconoce su creciente incidencia en animales domésticos, particularmente en caninos. Estudios internacionales indican que la prevalencia de diabetes en perros se ha incrementado significativamente: de 19 casos por cada 10,000 en la década de los 80, a 58 por cada 10,000 en 1999 (Fleeman & Rand, 2013).

La DM tipo II, aunque es menos común que la tipo I, en perros, sigue siendo un reto tanto para su diagnóstico como para su tratamiento. Esto se debe a que, muchas veces, no presenta síntomas evidentes al inicio y está relacionada con factores demográficos, clínicos y metabólicos. En este sentido, realizar estudios de prevalencia en poblaciones locales se vuelve fundamental ya que ayudan a generar información valiosa que puede guiar acciones de prevención y diagnóstico temprano, especialmente en países como Nicaragua, donde los recursos para tratar enfermedades crónicas en animales son limitados.

Dada la información anterior, surge la siguiente interrogante de investigación:
¿Cuál es la prevalencia de diabetes mellitus tipo II en caninos (*Canis lupus familiaris*) atendidos en clínica veterinaria “Paw Vet”, Managua, junio-julio de 2024?

IV. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La diabetes mellitus tipo II en caninos es una enfermedad metabólica que ha cobrado importancia en la medicina veterinaria por su creciente incidencia y por el impacto que tiene en la salud general de los animales. Aunque se presenta con menor frecuencia que la diabetes tipo I, su diagnóstico puede ser más complejo debido a su aparición gradual y a la presencia de factores predisponentes como la obesidad, la edad avanzada, la inactividad física y ciertas razas. A nivel nacional, se carece de estudios actualizados sobre esta patología en la población canina, lo que genera vacíos en el conocimiento y limita la implementación de estrategias de diagnóstico y prevención efectivas.

La presente investigación busca contribuir a ese vacío, proporcionando datos locales y actuales sobre la prevalencia de esta enfermedad en un contexto urbano de Nicaragua. Este aporte resulta relevante desde el punto de vista científico, ya que ofrece evidencia basada en la observación directa de casos clínicos, con una metodología accesible y replicable. La información obtenida permitirá establecer relaciones entre variables como edad, sexo, raza y condición corporal, facilitando la identificación de perfiles de riesgo dentro de la población estudiada.

Desde una perspectiva social, la investigación también reviste gran importancia. El manejo de enfermedades crónicas como la diabetes, implica costos significativos para las familias, particularmente en contextos de bajos ingresos. Diagnosticar la enfermedad en etapas tempranas no solo mejora la calidad de vida de los animales, sino que reduce los gastos asociados a tratamientos prolongados o complicaciones clínicas. Este estudio busca además sensibilizar a los dueños de las mascotas sobre la importancia del cuidado preventivo, la alimentación balanceada y la vigilancia de síntomas que podrían pasar desapercibidos.

En el ámbito académico, el estudio representa un recurso útil para fortalecer la formación científica y clínica de los futuros profesionales en medicina veterinaria. Aporta un ejemplo concreto de investigación aplicada, que articula teoría, práctica clínica y análisis estadístico. Además, puede servir como referencia para trabajos

posteriores relacionados con enfermedades endocrinas o estudios epidemiológicos en animales de compañía.

En la Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) se han desarrollado pocos estudios de investigaciones registradas sobre la Diabetes Mellitus II en caninos, lo que abre un campo valioso para la generación de nuevo conocimiento en esta área. Esto representa una oportunidad para que la institución impulse estudios que contribuyan al fortalecimiento académico y al desarrollo de competencias en el campo de medicina veterinaria, particularmente en el diagnóstico y manejo de enfermedades endocrinas. Iniciativas como esta pueden posicionar a la UCC como pionera en el abordaje de enfermedades crónicas en animales de compañía, aportando tanto al ámbito académico como al bienestar animal y al avance de la medicina veterinaria en Nicaragua.

Finalmente, el estudio posee una utilidad práctica inmediata. Los resultados permitirán valorar si la diabetes mellitus tipo II representa una condición de riesgo relevante en los caninos atendidos en una clínica específica de Managua. Esta información facilitará la toma de decisiones clínicas, la formulación de protocolos de evaluación inicial y el diseño de campañas educativas dirigidas a propietarios. Además, permite avanzar hacia un enfoque más integral en la atención veterinaria, incorporando el diagnóstico temprano de enfermedades metabólicas como parte del bienestar animal.

V. ANTECEDENTES

5.1. Internacional

En el año 2020 un estudio del Reino Unido detectaba una prevalencia anual aparente del 0,26% en perros de más de 3 años. En general, estudios anteriores (2016) habían estimado que la diabetes en perros tiene una prevalencia de aproximadamente 0,32-0,36%. "Diabetes mellitus in dogs attending UK primary-care practices: frequency, risk factors and survival" (Heeley *et al.*, 2020).

De manera complementaria, Ward (2019) señaló que la prevalencia mundial de la diabetes mellitus en perros oscila entre el 0.3% y el 1.3%, dependiendo de la región y de los criterios diagnósticos utilizados, destacando además la importancia de factores predisponentes como la obesidad, la edad avanzada y la predisposición racial.

5.1.1. Latinoamérica

Durante la búsqueda de investigación se identificó el documento de Pineda (2015) realizó un estudio con el propósito de establecer la prevalencia de hiperglucemia en 100 perros asintomáticos de más de 5 años de edad en la ciudad de Tunja. Estos perros fueron atendidos en colaboración con la clínica "Francisco de Asís", ubicada en Soracá, Boyacá, y se utilizó el método del glucómetro para llevar a cabo la evaluación. Del grupo de perros examinados, el 74% presentó niveles de glucosa en sangre dentro del rango considerado normal (70-129 mg/dl), mientras que el 26% mostró hiperglucemia asintomática (130 a 165 mg/dl).

En Perú, Santa Cruz, J. (2018) desarrolló un censo poblacional en 1 200 perros atendidos en clínicas veterinarias de Lima Metropolitana. Los resultados mostraron que aproximadamente el 1 % (12/1200) de los caninos fue diagnosticado con diabetes mellitus, lo que confirma la baja prevalencia de la enfermedad en poblaciones urbanas. Sin embargo, se evidenció que la obesidad estuvo presente en un 30 % de los

animales evaluados, consolidándose como un factor predisponente clave para el desarrollo de alteraciones metabólicas como la diabetes.

En Ecuador (Andrade *et al*, 2017) realizaron el trabajo investigativo “PREVALENCIA DE *DIABETES MELLITUS* EN PERROS MAYORES DE 7 AÑOS CON SOBREPESO (ICC >4)” la cual se realizó en 10 clínicas veterinarias, en 250 perros, practicando un examen clínico, para verificar signos que asocien a la enfermedad (polidipsia, poliuria, polifagia y letargia), se obtuvo una gota de sangre del pabellón auricular, analizándose en el glucómetro para verificar los niveles de glucosa, clasificándolos como hipoglucémicos (< 60 mg/dl); normoglucémicos (61-120 mg/dl); hiperglucémicos (>121 mg/dl). Los animales hiperglucémicos se relacionarían con la sintomatología de *diabetes mellitus* obteniendo como resultado cero prevalencias de *diabetes mellitus*, en la población en estudio.

5.1.2. Nicaragua

En el año 2014 en el Municipio de Estelí-Nicaragua, se realizó un estudio el cual pretendía determinar la prevalencia de Diabetes Mellitus en caninos del barrio Juan Alberto Blandón, en el mismo se evaluó a 100 perros, el 53% de ellos macho y el 47% hembras, teniendo como resultado que el 75% de las glicemias alteradas fueron encontrada en hembras. Para una prevalencia total de Diabetes Mellitus del 2% en la población de perros estudiada (Mesa y Castillo, 2014).

En la revisión de la bibliografía se encontró un trabajo elaborado por Ocampo (2021) cuyo objetivo era 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. Se obtuvo como resultado que se estudiaron un total de 31 individuos de 6 barrios diferentes, los individuos tenían una edad media de 7 años y medio, la mayoría de raza mixta. De los 31 individuos estudiados, únicamente 4 de ellos presentaban los cuatro signos característicos de la DM, sin embargo, el 50% de ellos presentaban valores normales de glucemia y el otro 50% presentaban valores hipoglucémicos. 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 de la ciudad de Camoapa es del 0%.

VI. HIPÓTESIS

Hipótesis de investigación

La prevalencia de diabetes mellitus tipo II en caninos atendidos en clínica veterinaria “Paw Vet”, Managua, junio-julio 2024 es igual o inferior al 2%

Hipótesis nula

No se demuestra prevalencia de diabetes mellitus en la muestra de animales evaluados.

Hipótesis alternativa (Ha)

Los factores clínicos, metabólicos y demográficos de los caninos guardan una relación significativa con la presencia de diabetes mellitus tipo II en caninos.

VII. MARCO DE REFERENCIA

7.1. Taxonomía del *Canis lupus familiaris*

Según Boivin (2021) expresa que la taxonomía se describe de la siguiente manera:

Orden: Carnívora

Familia: Canidae

Género: *Canis*

Especie: *lupus*

Subespecie: *familiaris*

Esto indica que *Canis lupus familiaris* es un perro doméstico que está clasificado como animal en el reino Animalia. El perro está clasificado como una subespecie del género *canis* y *lupus*, que deriva del lobo gris (*canis lupus*). La descripción taxonómica revela el fuerte vínculo entre los perros domésticos y sus ancestros salvajes, enfatizando su papel en el mundo animal como miembros de la familia de los cánidos que se adaptaron para convivir con los humanos.

7.1.1. Origen

Durante el proceso investigativo se encontró el documento Boivin (2021) en el cual expresa que:

Gracias a las investigaciones arqueológicas y genéticas, se ha podido demostrar que el perro descende del lobo y que fue domesticado hace aproximadamente 15.000 años. A lo largo de la historia, el ser humano ha seleccionado a los perros en función de sus aptitudes y necesidades, hasta llegar a las diferentes razas que conocemos a día de hoy. (p. 29)

Según Vives (2020) considera que:

El perro actualmente está considerado como un animal de compañía, pero no siempre ha sido así. Su origen se remonta en el tiempo unos 20.000 o 30.000 años, cuya procedencia proviene del animal de nombre científico *Canis lupus lupus* (es decir, del lobo). Así, todos estos cambios evolutivos provocados por el hombre a medida que lo iba domesticando hicieron que de la especie *Canis lupus lupus* (lobo) surgiera el *Canis lupus familiaris* (perro). (p.1)

7.1.2. Descripción del canino doméstico

Según Arcos, M. (2018) menciona que el canino doméstico es un animal sociable que presenta una jerarquía² de dominancia bien definida. Su cuerpo mide entre 36 y 145 centímetros, con un peso que varía de 0.5 a 80 kilogramos. Tiene extremidades largas, cola cilíndrica y se reproduce una o dos veces al año, con varias crías. Su alimentación incluye desde desechos orgánicos humanos hasta productos procesados (p.9).

La esperanza de vida del perro doméstico varía entre los 10 y 13 años, dependiendo de su raza y tamaño. La diversidad corporal responde a la variedad de razas y al mestizaje frecuente. La condición física depende del cuidado brindado por el dueño, observándose desde perros extremadamente delgados hasta aquellos con sobrepeso o en óptimas condiciones (p.10).

7.2. Funciones de la insulina en el metabolismo

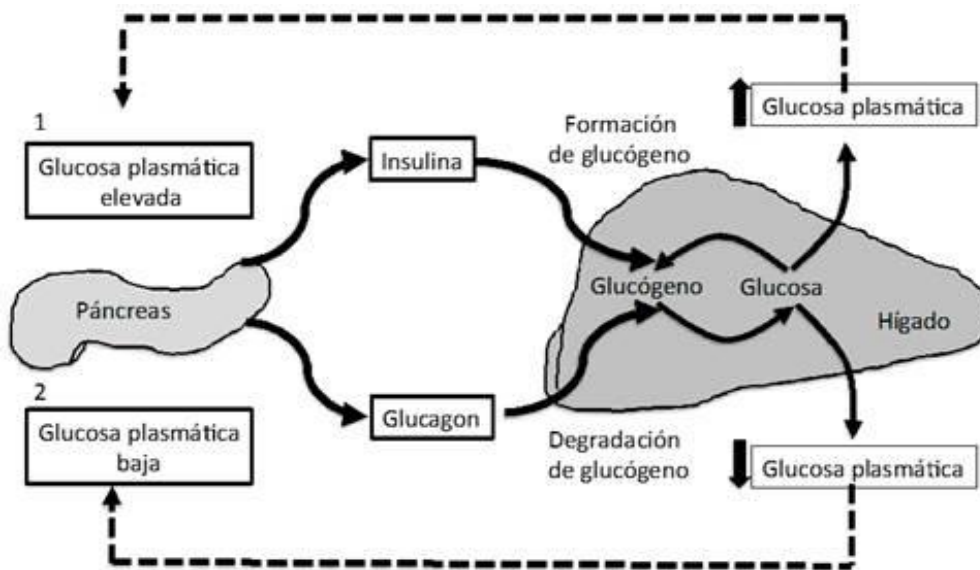
Normalmente la glucosa es metabolizada para producir energía y posteriormente ser distribuida a través de la sangre a todas las células que conforman los órganos y los tejidos. En el páncreas se produce la insulina que es la hormona que juega un papel fundamental para disminuir el nivel de glucosa en el plasma sanguíneo, a través de la activación de los receptores transportadores de glucosa, los que incorporan glucosa al citoplasma para ser degradada y obtener energía. (Alvarez *et al*, 2017).

Teniendo en cuenta a (Alvarez *et al*, 2017) indican que:

La principal función de la insulina es disminuir el nivel de glucosa en el plasma sanguíneo, a través de la activación de los receptores transportadores de glucosa, los que incorporan glucosa al citoplasma para ser degradada y obtener energía; este mecanismo es activado en estadio postprandial. Por otro lado, la función principal del glucagón es la de estimular la degradación del glucógeno almacenado para obtener glucosa; cuando se presentan bajos niveles en plasma, como sucede en el ayuno prolongado. (p. 45).

Figura 1:

Funcionamiento de la Insulina



Nota: Mecanismos de regulación del metabolismo de la glucosa a través de la insulina y el glucagón. Tomado de Diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus en perros (Alvarez *et al*, 2017, p. 13).

7.3. Diabetes mellitus

“La diabetes es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre (o azúcar en sangre), que con el tiempo conduce a daños graves en el corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, los riñones y los nervios.” OPS (2022).

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica crónica que se caracteriza por alteraciones en la producción y/o acción de la insulina, una hormona esencial para el aprovechamiento de la glucosa por parte de las células del cuerpo. Esta disfunción puede manifestarse como una secreción deficiente de insulina, una resistencia de los tejidos periféricos a su efecto, o una combinación de ambas, lo que conduce a niveles elevados de glucosa en sangre, conocidos como hiperglucemia (Brutsaert, 2022). En las primeras etapas, los signos clínicos más comunes asociados a este desbalance incluyen sed excesiva (polidipsia), aumento del apetito (polifagia), necesidad frecuente de orinar (poliuria) y visión borrosa.

Si no se implementa un control adecuado mediante cambios en el estilo de vida, tratamiento farmacológico y monitoreo constante, la hiperglucemia persistente puede derivar en complicaciones a largo plazo. Estas afectan principalmente órganos vitales, como los ojos causando retinopatía diabética, los riñones con riesgo de nefropatía, el sistema nervioso provocando neuropatías periféricas, el corazón y los vasos sanguíneos, aumentando así el riesgo cardiovascular general (FDNN, 2019).

7.3.1. Glicemia/Glucemia

La noción de glucemia hace referencia a la presencia de glucosa en la sangre. El término proviene del francés *glycémie* (propuesto por el fisiólogo galo Claude Bernard), por lo que, en ocasiones, aparece traducido como glicemia. Sin embargo, esta última palabra no es aceptada por la Real Academia Española (RAE). (Quirantes, 2017).

7.3.2. Clasificación

La diabetes puede clasificarse en 3 categorías clínicas:

- DM tipo 1 (DM1), que a su vez se divide en: Autoinmune (DM1A) e Idiopática (DM1B)
- DM tipo 2 (DM2).
- Diabetes Gestacional

La diabetes mellitus tipo I (DM1), Esta es considerada la forma más común de diabetes en caninos, es también llamada diabetes insulino dependiente (DMID), se considera de etiología genética e inmunológica que genera la lisis de células β , está causada por anticuerpos (auto-anticuerpos) que actúan en contra de las células β de los islotes pancreáticos propios del organismo. (Fleeman y Rand, 2013).

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad metabólica que se observa con mayor frecuencia en humanos y gatos, pero rara vez en perros. Esta condición se origina debido al desarrollo de resistencia a la insulina o por la incapacidad intrínseca de las células β para sintetizar insulina adecuadamente. En los perros, la resistencia a la insulina puede estar asociada a factores como la obesidad, el uso de glucocorticoides o enfermedades concurrentes, lo que permite la manifestación de esta patología de manera transitoria en algunos casos. Según Gómez González y Torres Andrade (2021), la DM2 en perros es menos común que en gatos, y su aparición está más relacionada con el sobrepeso y otros factores predisponentes. Sin embargo, su diagnóstico y tratamiento adecuado pueden mejorar la calidad de vida de los animales afectados, especialmente cuando se abordan las causas subyacentes que inducen la resistencia a la insulina.

7.3.3. Diabetes Gestacional

es uno de los tipos de diabetes reconocido en medicina humana. Se caracteriza por un estado de intolerancia a la glucosa que aparece o se reconoce por primera vez durante la gestación. En las perras, la resistencia a la acción de la insulina se inicia a partir del día 30-35 de gestación, y se hace cada vez mayor a medida que la gestación

progresar. Las perras gestantes pueden desarrollar intolerancia a la glucosa y/o diabetes manifiesta, comparable a la diabetes gestacional de las mujeres, aunque con una frecuencia mucho menor. El cuadro suele remitir días o semanas después del parto (Pérez y Arenas, 2014).

7.4. Hiperadrenocorticismismo o Síndrome de Cushing

Es importante considerar el síndrome de Cushing como diagnóstico diferencial de la diabetes mellitus debido a la similitud de los signos clínicos que se presentan. Por lo tanto, se considera destacar mención a dicho síndrome.

Según Behrend (citado por Urkiola, 2017) menciona que:

El hiperadrenocorticismismo (HAC) o síndrome de Cushing es una enfermedad que se desencadena por la producción crónica de una cantidad excesiva de glucocorticoides en la corteza adrenal. La secreción de glucocorticoides está regulada por el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal. El hipotálamo secreta la hormona liberadora de corticotropina (CRH) que actúa sobre la hipófisis estimulando la secreción de hormona adrenocorticotropa (ACTH); a su vez, el ACTH estimula la secreción de cortisol a nivel de las glándulas adrenales; por último, el cortisol ejerce un efecto de feedback negativo sobre la hipófisis y el hipotálamo, disminuyendo la secreción de ACTH. (p. 103).

7.5. Factores de predisposición de la diabetes mellitus

Los principales factores más comunes en DM son los siguientes:

7.5.1. Edad

Richard y Couto, (2019) describen que el diagnóstico de la diabetes mellitus en la mayoría de los perros se ubica entre los 4 y los 14 años, con un pico de prevalencia entre los 7 y 9 años. Las hembras son más predisponentes que los machos. Basada en las asociaciones caninas y el análisis de pedigrí, se ha establecido una predisposición genética de algunas razas para desarrollar diabetes.

7.5.2. Ciclo Estral

Melián y Pérez (citado por Méndez, 2021). La diabetes canina es más habitual en las hembras que en machos, la patogénesis de la diabetes en hembras enteras se asocia a la fase de diestro, debido a los niveles altos de progesterona propios de esta fase de ciclo estral, la progesterona estimula una fuerte resistencia a la acción de la insulina, principalmente a través de la producción y liberación de la hormona de crecimiento en la glándula mamaria.

7.5.3. Obesidad

Vcjder *et al* (2000, Citado por Méndez, 2021) Tomando en cuenta a Méndez (2021) La obesidad desempeña un papel importante en el desarrollo de la diabetes clínica, una razón es que la obesidad reduce el número de receptores de insulina en las células diana de la insulina en todo el cuerpo, haciendo que el importe disponible de insulina sea menos eficaz a la hora de promover sus efectos metabólicos habituales.

7.5.4. Razas

Dentro de las razas con mayor riesgo de presentar diabetes mellitus según (Heeley et al, 2020) se encuentran: el Border Terrier, West Highland White Terrier, Schnauzer Miniatura, Samoyedo, Cairn Terrier, Yorkshire Terrier, Caniche (Poodle), y Keeshond (Wolfspitz).

Mientras que algunas de las razas con menor riesgo de presentar diabetes mellitus: Staffordshire Bull Terrier, Shih-tzu, Pastor Alemán (German Shepherd Dog).

7.6. Fisiopatología de la diabetes mellitus

La DM se encuentra clasificada dentro de las enfermedades metabólicas, cuya característica principal es la hiperglucemia en plasma, causada por defectos en la secreción o acción de la insulina; por tal modo la hiperglucemia es consecuencia de que el organismo no puede regular la cantidad de glucosa en la sangre, debido a que el páncreas no produce insulina suficiente o las células de tejidos y órganos blanco; y no responden de manera normal a esta hormona. (Gilor *et al.*, 2016).

En la mayoría de los caninos, la enfermedad corresponde a un fenotipo semejante a la diabetes mellitus tipo I, en el que existe una pérdida progresiva de células β pancreáticas y, por ende, una deficiencia absoluta de insulina. No obstante, en algunos pacientes se describen cuadros de resistencia insulínica similares a la diabetes mellitus tipo II, especialmente en aquellos con obesidad, endocrinopatías asociadas o exposición a hormonas diabetogénicas como progesterona, cortisol y hormona del crecimiento (Gilor *et al.*, 2016).

Las alteraciones metabólicas incluyen:

- Carbohidratos: disminución en la captación de glucosa en músculo y tejido adiposo, acompañada de aumento de la gluconeogénesis y glucogenólisis hepática, lo que perpetúa la hiperglucemia.
- Proteínas: incremento del catabolismo proteico, que contribuye a la pérdida de masa muscular y debilidad general.
- Lípidos: aumento de la lipólisis y liberación de ácidos grasos libres, favoreciendo hiperlipidemia y, en casos graves, cetoacidosis diabética.

Adicionalmente, la deficiencia o resistencia a la insulina se acompaña de una activación hormonal compensatoria (glucagón, catecolaminas, cortisol y hormona del crecimiento), lo que agrava la hiperglucemia y los desequilibrios metabólicos Feldman y Nelson, (2015).

En conjunto, estos mecanismos explican las manifestaciones clínicas observadas en los perros diabéticos —poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso— y justifican la necesidad de un diagnóstico y manejo temprano que interrumpa la progresión de estas alteraciones metabólicas.

7.7 Glucotest

El glucotest, o glucómetro portátil, es un dispositivo diseñado originalmente para la medición de glucosa capilar. Estos equipos permiten obtener resultados inmediatos a partir de pequeñas muestras de sangre, lo que representa una ventaja práctica en la clínica de pequeños animales.

Desde el punto de vista de (Cohn *et al.*, 2000) evaluaron cinco glucómetros portátiles de uso humano en comparación con métodos de referencia de laboratorio en perros, concluyendo que los dispositivos mostraban una correlación adecuada para la interpretación clínica de la glucemia. Así mismo, Wess y Reusch (2000) validaron la utilización de glucómetros humanos en perros y gatos, empleando muestras capilares obtenidas de la oreja, y reportaron resultados consistentes con las mediciones séricas en rangos clínicamente relevantes.

En este contexto, los glucómetros portátiles constituyen una herramienta accesible, rápida y confiable para el diagnóstico y seguimiento de la diabetes mellitus en caninos, favoreciendo la práctica clínica al facilitar el monitoreo metabólico de forma inmediata.

VIII. MATERIALES Y MÉTODOS

8.1 Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó en la ciudad de Managua, capital de Nicaragua, ubicado en la región del pacífico del país, se encuentra a una altura aproximada de 82.97 msnm, con una altitud Mínima: 43 msnm y altitud Máxima: 700 msnm. Cuenta con un clima tropical seco y con una superficie municipal de 267 km² y 150 km² en el área urbana, está dividida en 7 distritos y se localiza al sur del lago Xolotlán en el Departamento de Managua. Limita al norte con el Lago de Managua, al sur con el municipio de El Crucero y Ticuantepe, al este con el municipio de Tipitapa y Nindirí, y al oeste con el municipio de Ciudad Sandino y Villa El Carmen. (Alcaldía de Managua, 2011).

Esta investigación se llevó a cabo en el distrito IV de la ciudad de Managua, el cual cuenta con un área de 11km² y una población de 143,589 personas. Alcaldía de Managua (2011) Específicamente en veterinaria PawVet, tope sur bello horizonte media cuadra al norte, según su ubicación geográfica 4QQ8+HQ7, t11.^a Calle Sureste, Managua 11146

Figura 2:

Ubicación de clínica veterinaria Paw Vet.



Nota: El gráfico presenta la ubicación en el cual se realizó el estudio. (Google maps, 2024).

8.2. Diseño Metodológico

8.2.1. Tipo de Estudio

La presente investigación se diseñó como un estudio observacional, descriptivo y transversal. El enfoque observacional implicó que no se interviniera en el curso natural de la enfermedad, limitándose a registrar las características de los pacientes caninos durante el período de estudio. El carácter descriptivo permitió detallar las variables consideradas, tales como edad, sexo, raza, condición corporal, signos clínicos y niveles de glucemia. Finalmente, el diseño transversal se basó en la recolección de datos en un único momento del tiempo —junio a julio de 2024— lo que posibilitó estimar la prevalencia de la diabetes mellitus tipo II en la población canina atendida en la clínica veterinaria “Paw Vet”, Managua.

8.2.2. Tamaño de la Muestra

El estudio utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, también denominado muestra libre, en el cual se incluyeron todos los pacientes caninos que acudieron a la clínica veterinaria “Paw Vet”, ubicada en el distrito IV de Managua, durante el periodo junio–julio de 2024. Este tipo de muestreo se eligió por la factibilidad de acceso a los animales y la disponibilidad de sus propietarios para participar en la investigación.

La muestra total estuvo constituida por 53 perros, todos los cuales cumplieron con los criterios establecidos, por lo que ninguno fue excluido del estudio.

8.2.3. Procedimiento de toma de muestra

En esta fase del estudio, se coordinó previamente con la gerencia de la clínica veterinaria “Paw Vet” para establecer los días y horarios destinados a la recolección de datos. Durante ese período, los pacientes fueron incluidos de manera consecutiva conforme acudían a la clínica. A cada propietario se le explicó el propósito de la investigación y el procedimiento a realizar, obteniéndose el consentimiento informado por escrito (ver Anexo 1).

La determinación de glucemia se efectuó mediante punción venosa, preferiblemente de la vena cefálica, utilizando jeringas estériles y desechables bajo estrictas condiciones de asepsia. La sangre obtenida se procesó en un glucómetro portátil diseñado para uso humano y validado en medicina veterinaria como herramienta diagnóstica confiable en perros (Cohn et al., 2000; Wess y Reusch, 2000). Este dispositivo emplea tiras reactivas enzimáticas que, mediante una reacción electroquímica, generan una señal proporcional a la concentración de glucosa presente en la muestra. El equipo interpreta dicha señal y la convierte en un valor numérico de glucemia, mostrado de forma inmediata en pantalla digital, lo que permite disponer de resultados rápidos y clínicamente útiles.

En caso de detectarse valores anormales, como hiperglucemia o hipoglucemia marcada, se realizó una segunda toma de muestra en un plazo máximo de siete días para confirmar los resultados obtenidos. Durante todo el procedimiento se priorizó el bienestar de los animales, procurando minimizar cualquier molestia o estrés asociado a la toma de la muestra.

8.2.4. Criterios de Inclusión y Exclusión

Inclusión

Pacientes de todas las edades que se presenten a la Clínica Paw Vet con propietarios.

Paciente cuyos dueños acepten participar en el estudio y se comprometan a asistir a citas de seguimiento si es necesario.

Pacientes que cumplan con ayuno de 8 horas mínimas.

Caninos sin diagnóstico previo de diabetes mellitus para evaluar nuevos casos y con diagnóstico previo para evaluar la prevalencia general.

Exclusión

Ayuno menor a 8 horas previas a la toma de muestra.

Caninos con problemas de agresividad que imposibiliten la realización segura de las pruebas.

Caninos cuyos propietarios no puedan comprometerse a seguir las indicaciones del estudio o que no estén disponibles para el seguimiento necesario.

Caninos cuyo manejo represente un riesgo para el bienestar del animal o del personal.

8.3. Variables a evaluar

Las variables del presente estudio se organizaron en tres categorías principales: demográficas, clínicas y metabólicas. Esta clasificación permitió caracterizar de manera integral la población canina atendida en la clínica “Paw Vet” y analizar su posible relación con la diabetes mellitus tipo II.

8.3.1. Variables Demográficas

Se consideraron las características básicas de la población canina, incluyendo la edad, clasificada en seis rangos (<1 año, 1–4 años, 5–7 años, 8–10 años, 11–13 años y ≥ 14 años); el sexo, consignado como macho o hembra; la raza, agrupada según los diez grupos establecidos por la Federación Cinológica Internacional (FCI), además de la categoría de mestizos; y la condición corporal, evaluada mediante la Escala de Condición Corporal de 1 a 5 (ECC-5), que permite clasificar a los animales en caquécticos, bajo peso, condición ideal, sobrepeso u obesidad

8.3.2. Variables clínicas

Se consideraron los signos clínicos comúnmente asociados con la diabetes mellitus, entre ellos poliuria, polidipsia, polifagia, pérdida de peso sin causa aparente y cataratas.

8.4. Operacionalización de las Variables

La operacionalización de las variables permitió transformar los conceptos teóricos en elementos observables y medibles. Para cada variable se establecieron dimensiones, indicadores y criterios de medición que facilitaron su análisis durante la investigación. A continuación, se presenta la tabla con el detalle correspondiente.

Objetivo 1. Caracterizar a la población canina según variables demográficas

Variable	Concepto operacional	Indicador	Categorías / Rangos	Escala de medición	Fuente de registro
Edad	Tiempo de vida del perro expresado en años al momento de la consulta	Edad cronológica	<1 1–4 5–7 8–10 11–13 ≥14	Cuantitativa (razón) / Ordinal	Historia clínica / propietario
Sexo	Condición biológica del animal	Sexo biológico	Macho Hembra	Cualitativa nominal	Historia clínica / propietario
Raza	Clasificación racial del perro según la Federación Cinológica Internacional FCI (2019)	Grupo racial	Grupos FCI (1–10) Mestizo	Cualitativa nominal	Historia clínica / propietario
Condición corporal	Estado nutricional evaluado mediante la Escala de Condición Corporal de 5 puntos, según el Manual de Merck de	ECC 1–5	1 Muy delgado 2 Delgado 3 Ideal 4 Sobrepeso 5 Obeso	Cualitativa ordinal	Examen físico

	Veterinaria (2018).				
--	---------------------	--	--	--	--

Objetivo 2: Identificar signos clínicos asociados a la diabetes mellitus tipo II

Variable	Concepto operacional	Indicador	Categorías / Rangos	Escala de medición	Fuente de registro
Poliuria	Aumento anormal en la frecuencia o volumen de micción	Presencia clínica	Presente / Ausente	Cualitativa nominal	Anamnesis + examen físico
Polidipsia	Incremento anormal de la ingesta de agua	Presencia clínica	Presente / Ausente	Cualitativa nominal	Anamnesis + examen físico
Polifagia	Incremento anormal del apetito	Presencia clínica	Presente / Ausente	Cualitativa nominal	Anamnesis + examen físico
Pérdida de peso sin causa aparente	Disminución de peso no atribuible a dieta o enfermedad aguda	Presencia clínica	Presente / Ausente	Cualitativa nominal	Anamnesis + examen físico
Cataratas	Opacidad del cristalino	Tipo de catarata	Seniles / Traumáticas / Asociadas a DM	Cualitativa nominal	Examen oftálmico

Objetivo 3: Determinar los niveles de glucemia en los caninos evaluados

Variabl e	Concepto operacional	Indicador	Categorías / Rangos	Escala de medició n	Fuente de registro
Glucemia	Concentración de glucosa en sangre en ayuno ≥ 8 h, medida mediante glucómetro portátil validado en veterinaria (Cohn <i>et al.</i> , 2000)	Nivel de glucemia	<60 mg/dL: Hipoglucemia 60–120 mg/dL: Normoglucemia >120 mg/dL: Hiperglucemia (Feldman y Nelson, 2015; Reusch, 2010; Gilor <i>et al.</i> , 2016)	Cuantitativa / Ordinal	Glucómetro o portátil

Objetivo 4. Calcular la prevalencia puntual de la diabetes mellitus tipo II en la población estudiada

Variable	Concepto operacional	Indicador	Categorías / Rangos	Escala de medición	Fuente de registro
Prevalencia de DM-II	Número de casos positivos de DM-II entre la población evaluada	Prevalencia puntual	(Casos positivos / Total evaluado) × 100	Porcentaje	Resultados del estudio

8.4.1. Prevalencia puntual

La prevalencia puntual de Diabetes Mellitus tipo II se estimó para la población canina atendida en la clínica veterinaria *Paw Vet* durante junio–julio de 2024.

Se definió como:

$$Prevalencia_{DM} = \frac{Cantidad\ de\ canes\ positivos\ a\ DM\ en\ el\ estudio}{Cantidad\ de\ animales\ sometidos\ a\ análisis\ de\ DM\ durante\ el\ periodo} \times 100$$

Se consideró como caso positivo aquel paciente que presentara hiperglucemia en ayuno (>120 mg/dL) medida mediante glucómetro portátil y acompañada de signos clínicos compatibles. En los casos con valores anormales, se realizó una segunda medición en un plazo máximo de siete días para confirmar el resultado.

8.5. Recolección de datos

Para la recolección de datos se aplicaron encuestas estructuradas con preguntas cerradas a los propietarios de los pacientes, con el objetivo de obtener información demográfica y clínica relevante para la investigación. Posteriormente, se procedió a la toma de muestras sanguíneas para la determinación de glucemia en ayuno, siguiendo los procedimientos descritos en el diseño metodológico.

La información obtenida fue registrada en la Ficha de recolección de datos elaborada para este estudio (ver Anexo 2), lo que permitió organizar los resultados de manera sistemática y dar respuesta a los objetivos planteados.

8.6. Resultados del Análisis de datos

La información recolectada fue procesada mediante métodos estadísticos descriptivos. Se calcularon frecuencias absolutas y relativas, así como promedios, con el objetivo de identificar tendencias, patrones y características relevantes de las variables demográficas, clínicas y metabólicas incluidas en el estudio.

Para la organización y sistematización de los datos se utilizó el programa Microsoft Excel, el cual permitió la elaboración de tablas y gráficos. Estos recursos facilitaron la visualización de los resultados y contribuyeron a una interpretación más clara y precisa, apoyando el análisis de manera estructurada y comprensible.

8.7. Materiales y Equipos

Para la obtención de las muestras sanguíneas se emplearon los siguientes materiales:

- Afeitadora eléctrica: Se utilizó para rasurar el miembro anterior de los caninos y facilitar la visualización de la vena cefálica, asegurando mayor asepsia en el procedimiento.
- Torniquete: Se colocó en la extremidad para generar presión y permitir la distensión de la vena cefálica.
- Algodón y alcohol: Se emplearon para la desinfección del área de punción antes de la extracción sanguínea.
- Jeringas de 1 ml: Con estas se realizó la punción de la vena cefálica y la recolección de la muestra sanguínea.
- Glucómetro portátil: Se utilizó para medir la concentración de glucosa sanguínea en ayuno (marca Prodigy AutoCode® con tiras reactivas Prodigy).
- Cintas reactivas: Se insertaron en el glucómetro, depositando en ellas una gota de sangre venosa para obtener el valor de glucemia.
- Bozal: Se colocó a los pacientes en casos necesarios, como medida de seguridad para prevenir mordeduras durante la manipulación.

En los pacientes muestreados se realizó un método de sujeción para facilitar la toma de muestra. Se rasuró, se aplicó el torniquete y desinfectó el área de punción en la vena cefálica y se procedió a la extracción de una pequeña muestra de sangre utilizando jeringa estéril de 1 ml. Posteriormente, se depositó una gota de sangre en la cinta reactiva previamente colocada en el glucómetro, registrando el valor de glucemia obtenido.

IX. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir de la evaluación de 53 caninos atendidos en la clínica veterinaria *Paw Vet* durante el periodo junio–julio de 2024. Los hallazgos se organizaron en cuatro apartados: características demográficas y clínicas, sintomatología, perfil metabólico (glucemia) y prevalencia puntual de Diabetes Mellitus tipo II.

Los datos se exponen en forma de tablas y gráficos para facilitar su comprensión, acompañados de un análisis descriptivo que permite identificar patrones y tendencias en la población estudiada. Posteriormente, cada resultado es contrastado con la literatura científica, lo que contribuye a una discusión integral de los hallazgos en el contexto de la medicina veterinaria.

De manera general, los resultados muestran que:

- La mayor proporción de animales correspondió a adultos jóvenes y adultos.
- No se observó predominio claro por sexo ni por raza, aunque los mestizos fueron los más representados.
- La mayoría de los caninos presentó condición corporal normal, con pocos casos de sobrepeso.
- La sintomatología clásica de DM (poliuria, polidipsia y polifagia) fue poco frecuente, al igual que la presencia de cataratas o pérdida de peso.
- En el perfil metabólico, la mayoría de los pacientes presentó valores de glucemia dentro del rango normal.
- La prevalencia puntual de DM-II en la población evaluada fue del **0%**, sin identificarse casos positivos durante el estudio.

Estos resultados se discuten a continuación, vinculándolos con investigaciones previas y con posibles factores de riesgo asociados a la Diabetes Mellitus tipo II en caninos.

9.1 Caracterización de la población canina

9.1.1. Edad

De los 53 caninos evaluados, la distribución por grupos de edad fue la siguiente:

- Menores de 1 año: 3 (5.7%)
- De 1 a 4 años: 15 (28.3%)
- De 5 a 7 años: 12 (24.5%)
- De 8 a 10 años: 16 (30.2%)
- De 11 a 13 años: 5 (9.4%)
- De 14 años o más: 2 (3.8%)

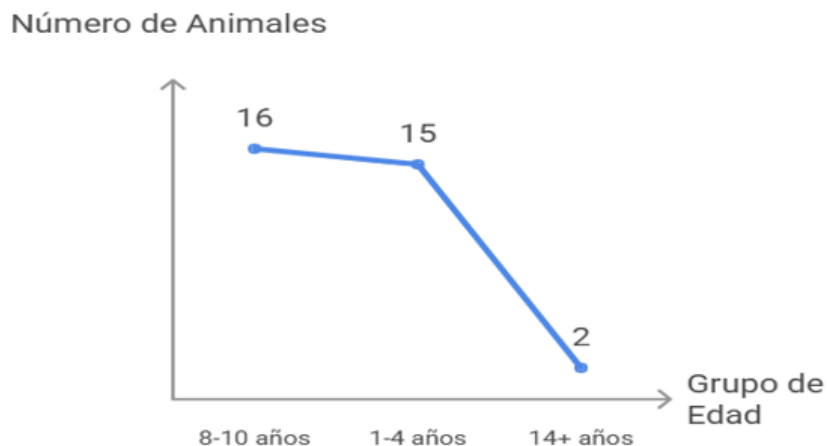
La mayoría de los pacientes correspondió a adultos jóvenes y adultos de mediana edad, mientras que los individuos geriátricos (≥ 14 años) fueron poco frecuentes.

Este patrón es consistente con lo descrito en la literatura. Nelson y Couto (2010) señalan que los animales geriátricos suelen estar subrepresentados en estudios clínicos, en parte por la esperanza de vida promedio y en parte por la presencia de comorbilidades que limitan su asistencia a consulta. La baja proporción de pacientes mayores en este estudio podría reflejar tanto las condiciones de supervivencia de la población canina en Managua como la tendencia de los propietarios a buscar atención principalmente en animales más jóvenes o de mediana edad.

A continuación, se presentan diferentes gráficos que se elaboraron en base al análisis de los instrumentos aplicados:

Figura 3:

Distribución de la edad en el grupo estudiado



Nota: La baja frecuencia de animales geriátricos en la muestra (evidenciada en la figura 3)

Sugiere la existencia de factores que limitan su inclusión, tales como:

Barreras socioeconómicas: Costos elevados de tratamientos crónicos, que reducirían el acceso a servicios veterinarios.

Limitaciones logísticas: Dificultad para trasladar animales de edad avanzada a centros de estudio.

Implicación: La subrepresentación cuestiona la validez externa de los resultados, ya que no reflejaría la realidad de toda la población animal.

9.1.2. Sexo

El análisis de la muestra estudiada (N=53) reveló una distribución equilibrada entre machos y hembras: 25 caninos (47.2%) fueron machos y 28 (52.8%) hembras, sin encontrarse una asociación estadísticamente significativa entre el sexo y las condiciones metabólicas o sintomatológicas reportadas.

Figura 4:

Distribución de Sexo en la Población de Estudio



Nota: La proporción equilibrada entre machos (25/53) y hembras (28/53) no permite establecer una asociación significativa entre el sexo y la sintomatología o condiciones metabólicas reportadas, alineándose con estudios que indican que el sexo no es un factor determinante en trastornos como la diabetes mellitus canina, a menos que se consideren hembras no esterilizadas.

Este hallazgo coincide con estudios recientes como los de (Heeley *et al.* 2020) y (O’Kell *et al.* 2023), que no identifican al sexo como un factor determinante en la prevalencia de diabetes mellitus en caninos. Sin embargo, contrasta con la evidencia local de Mesa

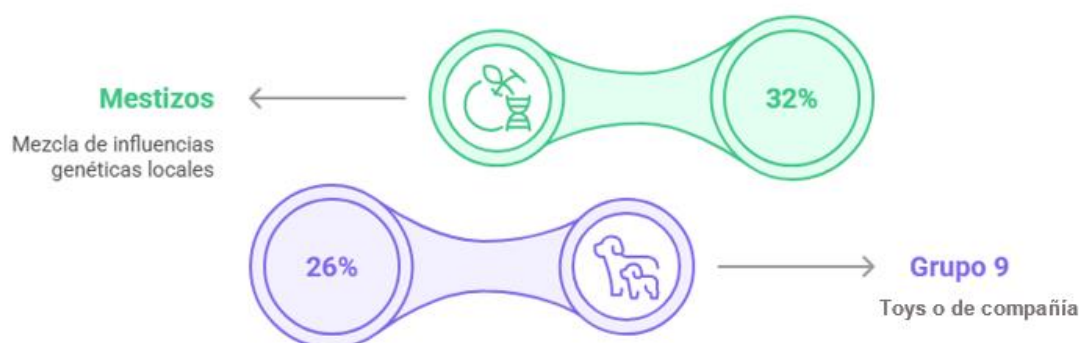
y Castillo (2014), quienes reportaron casos en Nicaragua y mantienen la vigencia de considerar al sexo (especialmente en hembras enteras) dentro de los factores clínicos de interés.

9.1.3. Raza

El análisis de la muestra estudiada (N=53) mostró predominancia de perros mestizos 17/53 (32.1%) y de caninos pertenecientes al Grupo 9 de la FCI 14/53 (26.4%). En menor frecuencia se registraron animales del Grupo 8 (7/53; 13.2%), Grupo 4 (6/53; 11.3%), Grupo 5 (3/53; 5.7%), Grupos 1 y 2 (2/53; 3.8% cada uno), y Grupos 3 y 6 (1/53; 1.9% cada uno). No se identificaron individuos de los Grupos 7 ni 10. No se observó una asociación evidente entre la raza y los parámetros clínicos o metabólicos evaluados.

Figura 5:

Distribución de Grupos en Contexto Genérico.



El gráfico muestra la distribución de los dos grupos predominantes en la muestra: mestizos (32%), asociados a una mezcla de influencias genéticas locales, y el Grupo 9 (26%), conformado principalmente por razas pequeñas de compañía. Esto refleja que, en la población evaluada, los mestizos constituyen el grupo más numeroso, seguidos por las razas pequeñas incluidas en el Grupo 9.

Estos resultados coinciden con la evidencia local de Mesa y Castillo (2014), quienes documentaron casos en mestizos en Nicaragua, reflejando la alta proporción de

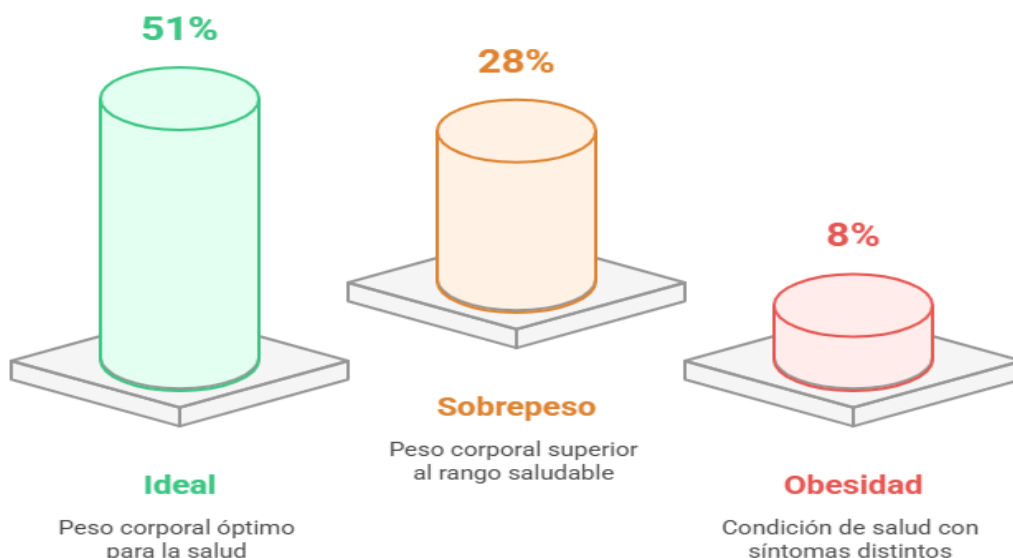
animales sin raza definida en la región. Asimismo, la representación del Grupo 9 guarda relación con lo descrito por (Heeley *et al.* 2020) y (O’Kell *et al.* 2023), quienes señalan predisposición en razas pequeñas de compañía como el Caniche. Sin embargo, contrasta con la mayoría de estudios internacionales, donde las razas puras tienden a predominar, lo que sugiere que la estructura poblacional local influye de manera decisiva en los patrones observados.

9.1.4. Condición Corporal

El análisis de la muestra estudiada (N = 53) mostró que la mayoría de los caninos se ubicó en la escala 3 de la ECC (27/53; 50.9%), considerada condición corporal ideal. En segundo lugar, 15 animales (28.3%) se clasificaron en la escala 4 (sobrepeso leve) y 7 (13.2%) en la escala 2 (bajo peso leve). Finalmente, 4 caninos (7.5%) alcanzaron la escala 5 (obesidad), mientras que no se registraron individuos en la escala 1. No se evidenció asociación aparente entre la condición corporal y los parámetros clínicos o metabólicos evaluados

Figura 6:

Condición Corporal



Nota: El gráfico muestra que la mayoría de los animales (51%) presentó una condición corporal ideal, mientras que un 28% se clasificó como sobrepeso y un 8% como obesidad.

En la población analizada, el sobrepeso representó el 28.3% y la obesidad el 7.5%. Estos valores son menores a los reportados en Guatemala por López (2019), quien encontró una prevalencia de 40% de sobrepeso y 15% de obesidad en la población canina evaluada. Al contrastar con los hallazgos de Pineda (2015) en Colombia, se observa que el 18% de los perros con sobrepeso presentaron hiperglucemia asintomática, lo que respalda la consideración del exceso de peso como un factor de riesgo potencial para alteraciones glucémicas.

9.2. Signos clínicos

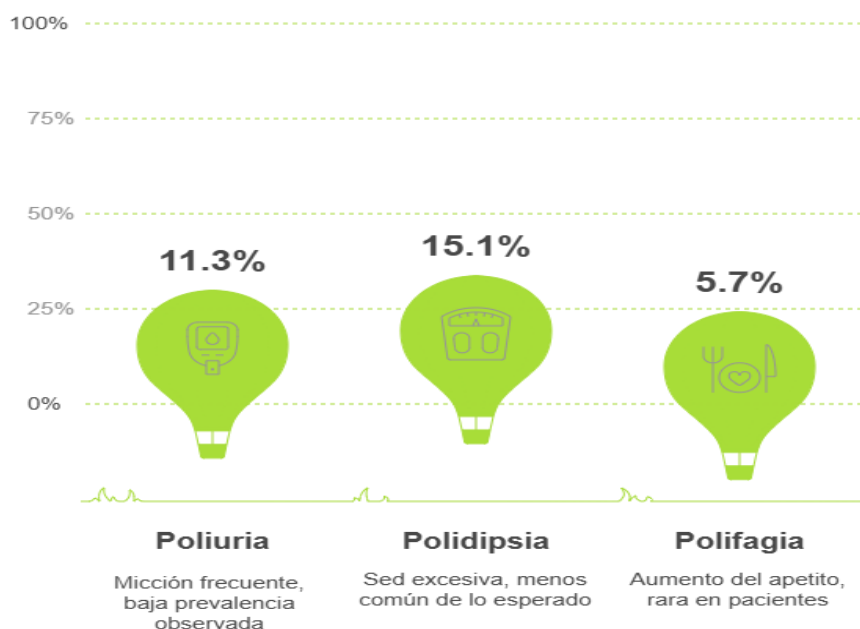
9.2.1 Triada Clásica de Diabetes Mellitus (poliuria, polidipsia, polifagia)

En la población estudiada ($n = 53$), la poliuria se registró en 6 animales (11.3%), la polidipsia en 8 (15.1%) y la polifagia en 3 (5.7%). Estos valores se encuentran muy por debajo de los rangos teóricos reportados en la literatura internacional, donde la tríada clásica se describe en 70–80% de los casos diagnosticados con diabetes mellitus canina (Nelson y Couto, 2010; Feldman y Nelson, 2015)., lo que sugiere dos interpretaciones:

La inclusión de pacientes en etapas tempranas o subclínicas, en los que los signos aún no se han manifestado plenamente, o la presencia de diagnósticos diferenciales, como insuficiencia renal crónica e hiperadrenocorticismos, que también cursan con poliuria y polidipsia (Heeley et al., 2020). Por tanto, no resulta adecuado asumir la tríada clásica como criterio diagnóstico único, especialmente en contextos de cribado o en poblaciones con perfiles metabólicos atípicos.

Figura 7:
Triada Clásica

Prevalencia de Síntomas en Pacientes



Nota: El gráfico evidencia una baja prevalencia de la Triada Clásica de Diabetes Mellitus en la población estudiada (n=53), contradiciendo las expectativas clínicas teóricas.

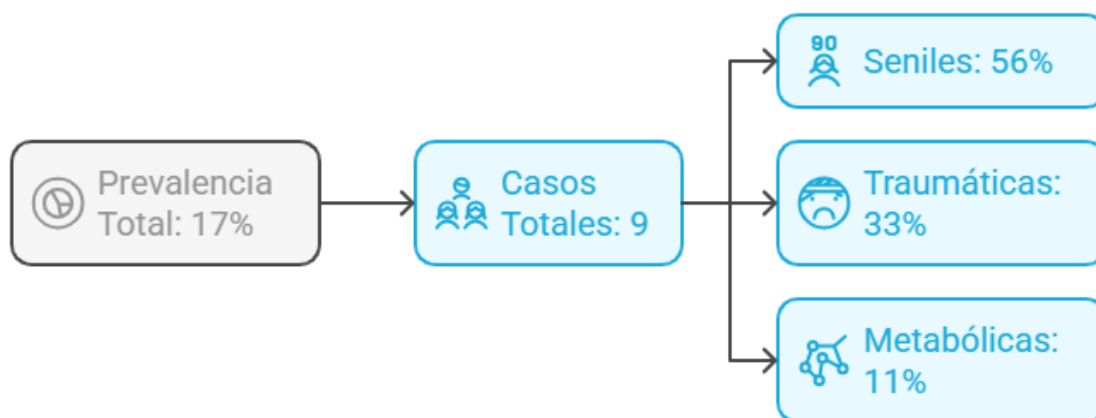
La escasa prevalencia de polifagia (5.7%) resalta que este síntoma podría ser menos relevante como marcador clínico en esta muestra y plantea la necesidad de estudios adicionales para determinar su verdadero valor diagnóstico. En conjunto, estos hallazgos evidencian un escenario clínico atípico que subraya la importancia de adaptar las estrategias diagnósticas a contextos específicos, apoyándose en métodos objetivos (p. ej., HbA1c hemoglobina glicosilada) y en la evaluación de posibles comorbilidades para evitar sesgos en la interpretación y manejo terapéutico.

9.2.2. Cataratas

La presencia de cataratas en el 17% de los casos (9/53) es relevante, aunque su tipología (senil: 5; traumática: 3; metabólica: 1) indica que solo un caso podría vincularse directamente a desequilibrios glucémicos. Esto refuerza la necesidad de no asumir causalidad única (e.g., diabetes) ante este hallazgo, tal como advierten estudios sobre etiología multifactorial de cataratas en caninos.

Figura 8:

Distribución de casos por Tipología



Nota: La distribución de casos revela un predominio de tipologías seniles (56%), seguidas de traumáticas (33%) y metabólicas (11%), en una muestra reducida de 9 casos con una prevalencia general del 17%. Esto sugiere que la edad avanzada podría ser un factor de riesgo relevante en esta población.

9.2.3. Pérdida de Peso

Con respecto a la pérdida de peso, se observó únicamente en un caso (2%), lo que descarta una asociación significativa con síndromes metabólicos avanzados. Este hallazgo sugiere que los animales evaluados probablemente no presentaban etapas críticas de enfermedades metabólicas, reforzando la hipótesis de que la mayoría correspondía a cuadros clínicos tempranos o compensados.

Figura 9:

Pérdida de peso



Nota: Su casi ausencia (1/53) descarta una asociación significativa con síndromes catabólicos agudos, lo que respalda la teoría de que los animales en la muestra no presentaban etapas avanzadas de enfermedades metabólicas.

9.3. Perfil Metabólico (Glucemia)

La ausencia de hiperglucemia (0/53) y la presencia de normoglucemia en la mayoría de los casos (47/53; 88.7%) contradicen la hipótesis inicial de que la diabetes mellitus sería una condición prevalente en la población evaluada. En contraste, se registraron

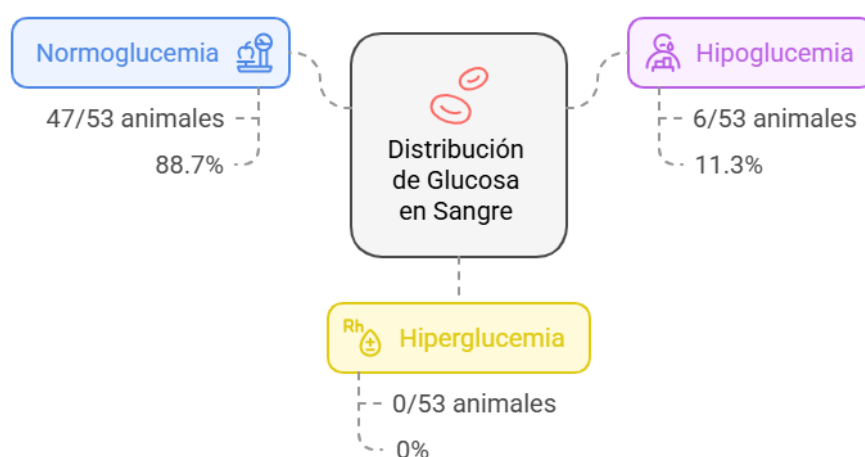
6 animales (11.3%) con valores de hipoglucemia, lo que abre dos posibilidades principales:

Explicación metodológica: variaciones preanalíticas o errores en el manejo de la muestra con glucómetro portátil.

Explicación clínica: la hipoglucemia podría reflejar procesos no explorados en este estudio, como insulinomas, hepatopatías o cuadros sépticos, descritos en la literatura como causas de hipoglucemia en caninos (Feldman y Nelson, 2015).

Figura 10:

Distribución de Glucosa en Sangre de animales



Nota: En la figura 10 se muestra que en la población, un 88.7%, presentó normoglucemia, ningún caso mostró hiperglucemia (0%), y un 11.3% registró hipoglucemia. Esto indica que la regulación glucémica en esta población es predominantemente normal, con una ausencia total de niveles elevados de glucosa y una minoría significativa con niveles bajos.

Estos resultados difieren de lo reportado en la literatura internacional, donde la hiperglucemia constituye el hallazgo principal en la mayoría de los perros con diabetes mellitus, alcanzando prevalencias del 70 al 80% (Nelson y Couto, 2010). La identificación

de seis animales con hipoglucemia (11.3%) también contrasta con lo esperado, pues este hallazgo suele ser poco común en estudios poblacionales y está más relacionado con condiciones específicas como insulinomas o enfermedades hepáticas (Feldman y Nelson, 2015). Estas discrepancias sugieren que la población evaluada podría encontrarse en fases tempranas o presentar características epidemiológicas particulares que la diferencian de lo descrito en otros contextos, lo que refuerza la necesidad de adaptar los criterios diagnósticos a realidades locales.

9.4. Prevalencia de Diabetes Mellitus tipo II en caninos

En la población evaluada en la clínica veterinaria “Paw Vet”, la prevalencia puntual de diabetes mellitus tipo II fue del 0%, al no identificarse casos positivos en los 53 caninos estudiados. Este resultado coincide con el trabajo de Ocampo (2021) en Camoapa, donde tampoco se detectaron casos en 31 individuos, pero contrasta con el estudio de Mesa y Castillo (2014) en Estelí, quienes reportaron una prevalencia del 2% en 100 caninos, con predominio en hembras.

Diversos factores ayudan a explicar la ausencia de casos en este estudio. La muestra estuvo compuesta principalmente por adultos jóvenes y de mediana edad, mientras que los geriátricos fueron poco representados (3.8%), lo que reduce la probabilidad de detectar la enfermedad, más frecuente en edades avanzadas (Nelson y Couto, 2010). Asimismo, la distribución equilibrada por sexo (47.2% machos y 52.8% hembras) coincide con lo reportado por (Heeley *et al.*, 2020) y (O’Kell *et al.*, 2023), aunque difiere de lo descrito en Estelí, donde el 75% de las glicemias alteradas correspondió a hembras (Mesa y Castillo, 2014).

Otro aspecto relevante fue la estructura racial: predominio de mestizos (32.1%) y razas pequeñas del Grupo 9 de la FCI (26.4%). Este patrón refleja la composición local y contrasta con estudios internacionales donde prevalecen razas puras predispuestas (O’Kell *et al.*, 2023). De forma similar, la condición corporal mostró un 28.3% de sobrepeso y 7.5% de obesidad, cifras menores a las reportadas en Guatemala (40% y 15%, respectivamente; López Rivera, 2019). Aunque Pineda (2015) demostró que el

sobrepeso se asocia a hiperglucemia subclínica en Colombia, en esta muestra su menor frecuencia redujo el impacto como factor de riesgo.

En la parte clínica y metabólica también se evidenciaron diferencias relevantes. La tríada clásica de diabetes mellitus fue poco frecuente ($\leq 15\%$), la pérdida de peso casi ausente (2%) y solo se registró un caso de catarata metabólica (1.9%). Además, no se identificaron casos de hiperglucemia (0%), predominó la normoglucemia (88.7%) y seis animales presentaron hipoglucemia (11.3%). Estos resultados contrastan con la literatura internacional, donde la hiperglucemia es el hallazgo principal en la mayoría de los perros con diabetes mellitus (Nelson y Couto, 2010; Reusch, 2010).

En conjunto, estos resultados sugieren que la prevalencia nula de diabetes mellitus tipo II en esta población no implica la inexistencia de la enfermedad en el contexto local, sino que refleja características específicas de la muestra: baja representación geriátrica, proporción moderada de sobrepeso, predominio de mestizos y escasa expresión clínica. Estas particularidades refuerzan la importancia de contextualizar los hallazgos epidemiológicos y de promover estudios ampliados en diferentes regiones del país para establecer un panorama más completo de la enfermedad en la población canina nicaragüense.

X. CONCLUSIONES

Los hallazgos del estudio permiten establecer que, en la población analizada, no predomina la diabetes mellitus como condición metabólica central, evidenciado por la ausencia de hiperglucemia y la baja frecuencia de síntomas clásicos (poliuria, polidipsia, polifagia). Sin embargo, se identificaron rasgos clínicos y demográficos relevantes:

En relación con la caracterización de la población canina atendida en la clínica “Paw Vet” durante junio y julio de 2024, se observó una mayor presencia de animales adultos (8-10 años) y adultos jóvenes (1-4 años), con predominancia de mestizos y razas del Grupo 9 según la clasificación de la FCI. La mayoría presentó una condición corporal adecuada, aunque algunos casos de sobrepeso fueron identificados. Estos datos sugieren que la edad y la raza podrían estar asociadas a la presentación de enfermedades crónicas, aunque también reflejan la demografía local más que una tendencia patológica.

Respecto al diagnóstico de diabetes mellitus mediante glucotest, se identificó una baja frecuencia de hiperglucemia en la población estudiada. Este hallazgo indica que la diabetes mellitus tipo II no es una condición común entre los pacientes atendidos en este periodo, y resalta la necesidad de considerar otras causas frente a síntomas similares, como enfermedades renales, hepáticas u hormonales.

En cuanto a la descripción del cuadro sintomático de los caninos diagnosticados con diabetes mellitus, se evidenció una baja presencia de la tríada clásica de síntomas (poliuria, polidipsia, polifagia). Además, algunos signos observados, como cataratas, se relacionaron principalmente con causas seniles o traumáticas. También se identificaron casos de hipoglucemia sin hiperglucemia asociada, lo que plantea la posibilidad de errores en la toma de muestras o la existencia de patologías no diagnosticadas. Todo esto destaca la importancia de un abordaje clínico integral y el uso de pruebas complementarias.

Finalmente, en relación con la determinación de la prevalencia puntual de diabetes mellitus tipo II, los resultados muestran que esta enfermedad no fue predominante en la población evaluada. La baja incidencia y la presentación atípica de síntomas sugieren que, en este contexto, los trastornos metabólicos graves son poco frecuentes. Esto evidencia la necesidad de ampliar el enfoque diagnóstico y adaptar las investigaciones a las particularidades demográficas y clínicas de cada zona.

La prevalencia de Diabetes Mellitus tipo II en caninos (*canis lupus familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria “paw vets” en el periodo establecido será inferior al 2%.

XI. RECOMENDACIONES

Dado el perfil demográfico observado en la **población canina caracterizada**, se recomienda que las clínicas veterinarias mantengan registros detallados sobre edad, raza, sexo y condición corporal de los pacientes. Esta información es útil para identificar patrones de salud comunes en determinadas poblaciones y adaptar las estrategias de prevención y atención clínica a las características de cada grupo etario y racial.

Ante la **baja frecuencia de diagnóstico de diabetes mellitus mediante glucotest**, se recomienda no depender exclusivamente de esta prueba como único criterio diagnóstico en pacientes con síntomas inespecíficos. Es importante que los médicos veterinarios mantengan una visión clínica amplia e investiguen otras causas posibles cuando los resultados no confirmen hiperglucemia evidente.

Dado que el **cuadro sintomático típico de la diabetes** (poliuria, polidipsia, polifagia) fue poco frecuente y que se observaron signos atribuibles a otras causas, se recomienda que los veterinarios evalúen de forma integral al paciente antes de vincular síntomas directamente con una enfermedad metabólica. Es fundamental considerar diagnósticos diferenciales como enfermedades renales, hepáticas o trastornos hormonales.

Con base en la **baja prevalencia puntual de diabetes mellitus tipo II** identificada, se recomienda no considerar esta enfermedad como una de las afecciones más comunes en la población canina de esta zona. No obstante, debe mantenerse la vigilancia clínica y educativa, especialmente en animales mayores, para detectar tempranamente casos que puedan desarrollarse con el tiempo.

XII. LITERATURA CITADA

- Alonso, M., Moreno, A., & Carramiñana, F. (2015). *Diabetes mellitus. Guías Clínicas Sermergen*, 2–51.
- Álvarez, B., Ávila, F., & López, S. (2017). Diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus en perros. *Scielo*, 1(3), 52–311.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322017000100053
- Álvarez, J., & Medellín, R. (2005). Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. *Canis familiaris*, 2.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/222438/Canis_familiaris.pdf
- Andrade, O., Galarza, E., Narváez, J., & Pesantez, M. (2017). *Prevalencia de diabetes mellitus en perros adultos mayores de 7 años con sobrepeso*. Cuenca, Ecuador.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7133932.pdf>
- Arcos, M. (2018). *Prevalencia de Brucella canis y factores asociados a caninos domésticos (canis lupus familiaris) en el Barrio Centro, Parroquia de Pastocalle*.
<https://core.ac.uk/download/pdf/289980295.pdf>
- Asociación Americana de Diabetes. (2013, 9 de diciembre). *Lo básico sobre la insulina*.
<https://www.diabetes.org/es/vivir-con-diabetes/tratamiento-y-cuidado/medicamentos/insulina/lo-basico-sobre-la-insulina.html>
- Aznar, J. (2015). *Diabetes mellitus y síndrome de Cushing: problemática de la presencia conjunta en perros*.
<https://core.ac.uk/download/pdf/289980295.pdf>
- Boivin, C. (2021). *Del lobo al perro: historia de su origen y evolución de las razas*. España.
<https://riucv.ucv.es/handle/20.500.12466/1228>
- Borin, L., Crivelenti, L., Rondelli, M., & Tunucci, M. (2012). *Capillary blood glucose and venous blood glucose measured with portable digital glucometer*.
<https://www.researchgate.net/publication/252322034>

- Brutsaert. (2022). *Manual MSD: Diabetes mellitus (DM)*.
<https://www.msmanuals.com/es-mx/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/diabetes-mellitus-dm>
- Cohn, L., McCaw, D. L., Tate, D. J., & Johnson, J. C. (2000). *Assessment of five portable blood glucose meters, a point-of-care analyzer, and colorimetric urine glucose test strips for measuring glucose concentrations in blood and urine samples from dogs*. *Journal of the American Veterinary Medical Association*
http://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/216/2/javma.2000.216.198.xml?utm_source=
- Cook, A. (2012). Monitoring methods for dogs and cats with diabetes mellitus. *Journal of Diabetes Science and Technology*.
<http://jdst.org/May2012/PDF/Abstracts/VOL-6-3-SYM1-COOK-ABSTRACT.pdf>
- Desconocido. (2008). *Síndrome diabético*.
<https://www.smu.org.uy/publicaciones/libros/historicos/dm/cap9.pdf>
- Desconocido. (2018, 1 de febrero). *¿Qué es la condición corporal?* *DingoNatura*.
<https://www.dingonatura.com/que-es-la-condicion-corporal-n-24-es>
- Fall, T. (2007). Diabetes mellitus en una población de 180,000 perros asegurados: incidencia, supervivencia y distribución de razas. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 21(1), 1209–1216.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.19391676.2007.tb01940.x>
- Fédération Cynologique Internationale (FCI). (s.f.). *Nomenclatura de las razas de la FCI*. <https://www.fci.be/es/Nomenclature/>
- Feldman, E. & Nelson, R. (2007). *Canine and feline endocrinology*
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.19391676.2007.tb01940.x>

FCI (2019). *Fédération Cynologique Internationale – Nomenclature des races*.
Federación Cinológica Internacional <https://www.fci.be/en/Nomenclature/>

Fundación para la Diabetes Novo Nordisk (FDNN). (2019). *¿Qué es la diabetes?*
<https://www.fundaciondiabetes.org/prevencion/309/que-es-la-diabetes-2>

Fleeman, L., & Rand, J. (2013). Diabetes mellitus canina: Estrategia nutricional. En
Enciclopedia de la nutrición clínica canina (p. 204). Royal Canin.
<https://vetacademy.royalcanin.es/wp-content/uploads/2019/11/Cap-6-Diabetes-Mellitus-canina-Estrategia-nutricional.pdf>

Foyel, M. (2009). *La condición corporal en caninos según Purina Nestlé*.
https://www.foyel.com/paginas/2009/12/1103/la_condicion_corporal_en_caninos_segun_purina_nestle/

Gilor, C., Niessen, S., & Furrow, E. (2016, 30 de julio). What's in a Name? Classification of diabetes mellitus in veterinary medicine and why it matters. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27461721/>

Google Maps. (2024). *Ubicación satelital de Paw Vet Managua*.
<https://www.google.com/maps/place/Centro+Medico+Veterinario+PAW>

Hardy, R. (s.f.). *Diabetes mellitus en el perro y el gato*. Departamento de Ciencias Clínicas de Pequeños Animales, Madrid.

Heeley, G., O'Neill, D., & Davison, L. (2020, junio). Diabetes mellitus in dogs attending UK primary-care practices: frequency, risk factors and survival. *Canine Medicine and Genetics*. <https://doi.org/10.1186/s40575-020-00087-7>

- López Rivera, S. I. (2019). *Caracterización de pacientes caninos de raza pura con diagnóstico de enfermedad metabólica atendidos en el Hospital Veterinario de la Universidad de San Carlos de Guatemala* [Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala] <http://www.repositorio.usac.edu.gt/12689/>
- Lumbreras, J., & Amil, B. (2014). Poliuria y polidipsia. *Asociación Española de Pediatría*, 82. https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/06_poliuria_polidipsia.pdf
- Méndez, A. (2021). *Fisiopatología de la diabetes mellitus en perros*. <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/cu/article/view/1419>
- Manual Merck de Veterinaria. (2018). Evaluación de la condición corporal en perros y gatos. Merck Sharp & Dohme Corp. <https://www.msdsmanual.com/es/professional>
- Mesa, D., & Castillo, 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 en agosto-septiembre 2013* [Tesis de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León]. Repositorio Institucional UNAN-León. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3307/1/228063.pdf>
- Nelson, R., y Couto, (2019). *Small Animal Internal Medicine* (6ª ed.). <https://www.us.elsevierhealth.com/small-animal-internal-medicine/9780323570145.html>
- Ocampo, G. (2021). *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* [Tesis de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio-UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/4667/1/tnl73o15.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2022, 14 de noviembre). *Diabetes*. <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>

- O'Kell, A. L., Gilor, C., Flesner, B. K., Tate, D. J., & Reusch, C. E. (2023). *Risk factors for canine diabetes mellitus: A case–control study of primary care veterinary electronic medical records*. Journal of Veterinary Internal Medicine <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36854636/>
- Paulí, S. (2021). *Cómo evaluar el índice de condición corporal en perros y gatos*. <https://www.cimformacion.com/blog/veterinaria/como-evaluar-el-indice-de-condicion-corporal-icc/>
- Pérez, D., & Arenas, C. (2014). *Diabetes mellitus en pequeños animales*. https://www.intermedica.com.ar/media/mconnect_uploadfiles/p/e/perez_alenza_-_diabetes_mellitus_en_pequeños_animales.pdf
- Pérez, J., & Gardey, A. (2010). *Definición de raza*. <https://definicion.de/raza/>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2013). *Definición de glucemia*. <https://definicion.de/glucemia/>
- Pineda, A. (2015). *Prevalencia de hiperglucemia en caninos asintomáticos mayores de 5 años de edad de la ciudad de Tunja, atendidos en convenio con la Clínica “Francisco de Asís”, en Soracá, Boyacá*. https://issuu.com/medicinaveterinariajdc/docs/prevalencia_de_hiperglucemia_en_can
- Quirantes, A. (2017). *Glicemia y diabetes*. CubaAhora. <http://www.cubahora.cu/blogs/consultas-medicas/la-glicemia-y-la-diabetes>
- Ribas, F. (2019, 19 de marzo). *La diabetes canina*. Clínica Veterinaria San Jorge. <http://www.clinicaveterinariasanjorge.com/p/la-diabetes-canina>
- Santa Cruz, J. (2018). *Caracterización poblacional de perros atendidos en clínicas veterinarias de Lima Metropolitana y prevalencia de enfermedades frecuentes* <https://repositorio.urp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/19ca14ea-ddda-446b-8769-c4e689d0075c/content>

Urkiola, A. (2017). *Estudio hematológico en perros con hiperadrenocorticismo*. <https://core.ac.uk/download/pdf/289990619.pdf>

Veterinario Urgencias. (s.f.). *¿Cómo saber la edad de un perro? Cuatro etapas de la edad canina*. <https://veterinariourgencias.info/perros/razas/como-saber-la-edad-de-un-perro-cuatro-etapas-de-la-edad-canina/>

Vives, J. (2020, noviembre). *El origen del perro*. Vitakraft. <https://vitakraft.es/el-origen-del-perro/#:~:text=El%20perro%20actualmente%20est%C3%A1%20considerado,es%20decir%2C%20del%20lobo>

Ward, C. R. (2019). Diabetes mellitus. *Today's Veterinary Practice*, 9(6), 14–21. https://todaysveterinarypractice.com/wp-content/uploads/sites/4/2019/10/TVP-2019-1112_Diabetes_Mellitus.pdf

Wess, G., & Reusch, C. E. (2000). Capillary blood sampling from the ear of dogs and cats and use of portable meters to measure glucose concentration. *Journal of Small Animal Practice*, 41(2), <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10701188/>

XIII.ANEXOS



Anexo 1. Consentimiento Informado
Universidad de Ciencias Comerciales
(UCC)
Facultad de Ciencias Agrarias
Declaración de aceptación de participación del
estudio



La Diabetes Mellitus es una de las alteraciones endocrinas más frecuentes, afecta a perros mayores o de mediana edad y su prevalencia está en aumento; de manera que surge la necesidad de investigar sobre su prevalencia en Nicaragua.

Mediante la presente, le invitamos a participar en el estudio: **“Prevalencia de diabetes mellitus Tipo II en caninos (*Canis lupus familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria “Paw Vet”, Managua, junio-julio de 2024.”**

Se le explicará en que consiste el estudio y cuáles son sus objetivos.

La información recolectada será para uso exclusivo de este estudio, confidencial, y guardada con sigilo.

Usted es libre de renunciar junto con su mascota, en todo momento, de la participación del estudio.

Acepto la participación de mi mascota en este estudio:

Nombre: _____ Firma: _____

Mascota: _____ Edad: _____ Sexo: _____



Anexo 2. Ficha de recolección de datos
Universidad de Ciencias Comerciales

(UCC)

Facultad de Ciencias Agrarias

Campus Managua



Tema: “Prevalencia de diabetes mellitus Tipo II en caninos (*Canis lupus familiaris*) atendidos en la clínica veterinaria “Paw Vet”, Managua, junio-julio de 2024.”

I. Datos generales

Edad:

Menos de 1 año ☐ 1-4 ☐ 5-7 ☐ 8-10 ☐ 11-13 ☐ 14 a más ☐

Sexo:

Hembra: ☐ Macho: ☐

Raza:

Grupo: _____ Mestizo ☐

Condición Corporal: _____

II. Signos clínicos

Poliuria: Si ☐ No ☐ No sabe ☐

Polifagia: Si ☐ No ☐ No sabe ☐

Polidipsia: Si ☐ No ☐ No sabe ☐

Pérdida de peso sin ninguna razón:

Sí ☐ No ☐ No sabe ☐

Cataratas:

Sí ☐ No ☐

Si la respuesta es sí clasificar:

Senil ☐ Traumática ☐ Tóxica ☐ Metabólica ☐

III. Valores obtenidos con Glucómetro

Glucemia: _____mg/dl

Hipoglicemia ☐ Normoglicemia ☐ Hiperglicemia ☐

Anexo 3. Fotografías

3.1 Materiales de Muestreo



En la fotografía se presentan los materiales utilizados para la toma de muestras en el proceso de diagnóstico de diabetes mellitus en caninos.

3.2 Llenado de Fichas

La fotografía muestra el momento en que se realiza la entrevista y llenado de ficha clínica a la dueña de uno de los caninos del estudio, en presencia del médico veterinario responsable.



3.3 Muestreo



En la foto se observa a los dos médicos veterinarios encargados del estudio durante el procedimiento de toma de muestra sanguínea a dos caninos.



3.4 Resultados de Muestras



En las fotografías se presentan diferentes lecturas obtenidas con el glucómetro durante la evaluación de los caninos participantes en el estudio.

