



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**Relación entre la obesidad y la Diabetes mellitus en perros adultos  
atendidos en la Clínica Docente de Especialidades Veterinarias UTMACH.**

**REYES CALLE ALESSIA  
MEDICA VETERINARIA**

**MACHALA  
2024**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**Relación entre la obesidad y la Diabetes mellitus en perros adultos  
atendidos en la Clínica Docente de Especialidades Veterinarias  
UTMACH.**

**REYES CALLE ALESSIA  
MEDICA VETERINARIA**

**MACHALA  
2024**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TRABAJOS EXPERIMENTALES**

**Relación entre la obesidad y la Diabetes mellitus en perros adultos  
atendidos en la Clínica Docente de Especialidades Veterinarias  
UTMACH.**

**REYES CALLE ALESSIA  
MEDICA VETERINARIA**

**GUERRERO LOPEZ ANA ELIZABETH**

**MACHALA  
2024**

# Relación entre la obesidad y la diabetes mellitus en perros adultos atendidos en la clínica docente de especialidades veterinarias UTMACH

*por Alessia Reyes Calle*

---

**Fecha de entrega:** 10-ago-2024 07:34p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2430110090

**Nombre del archivo:** aci\_n\_entre\_obesidad\_y\_diabetes\_mellitus\_en\_canino\_UTMACH\_1.pdf (193.23K)

**Total de palabras:** 6434

**Total de caracteres:** 33892

# Relación entre la obesidad y la diabetes mellitus en perros adultos atendidos en la clínica docente de especialidades veterinarias UTMACH

## INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov">pubmed.ncbi.nlm.nih.gov</a> Fuente de Internet	<1 %
2	<a href="https://pesquisa.bvsalud.org">pesquisa.bvsalud.org</a> Fuente de Internet	<1 %
3	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante	<1 %
4	<a href="https://mx.prohealth.com">mx.prohealth.com</a> Fuente de Internet	<1 %
5	<a href="https://prezi.com">prezi.com</a> Fuente de Internet	<1 %
6	<a href="https://digitum.um.es">digitum.um.es</a> Fuente de Internet	<1 %
7	J. Sáez de la Fuente, V. Granja Berna, J.M. Ferrari Piquero, M.Á. Valero Zanuy, A. Herreros de Tejada López-Coterilla. "Tipos de insulinoterapia", Revista Clínica Española, 2008	<1 %

---

8	<a href="https://archive.org">archive.org</a> Fuente de Internet	<1 %
9	Osto, Melania, and Thomas A. Lutz. "Translational value of animal models of obesity—Focus on dogs and cats", <i>European Journal of Pharmacology</i> , 2015. Publicación	<1 %
10	<a href="http://www.nutreymuevetuvida.uady.mx">www.nutreymuevetuvida.uady.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://upc.aws.openrepository.com">upc.aws.openrepository.com</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://www.revespcardiol.org">www.revespcardiol.org</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://www.veterinaria.org">www.veterinaria.org</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://bvs.sld.cu">bvs.sld.cu</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://ondasaludvd.recoletos.es">ondasaludvd.recoletos.es</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://www.coesidajalisco.org">www.coesidajalisco.org</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://www.irekia.euskadi.eus">www.irekia.euskadi.eus</a> Fuente de Internet	<1 %

---

18

Fuente de Internet

<1 %

19

[repositorio.unibe.edu.ec](https://repositorio.unibe.edu.ec)

Fuente de Internet

<1 %

20

[tendencias21.levante-emv.com](https://tendencias21.levante-emv.com)

Fuente de Internet

<1 %

21

[www.ivis.org](https://www.ivis.org)

Fuente de Internet

<1 %

22

[www.secot.es](https://www.secot.es)

Fuente de Internet

<1 %

23

[www.slideshare.net](https://www.slideshare.net)

Fuente de Internet

<1 %

24

[core.ac.uk](https://core.ac.uk)

Fuente de Internet

<1 %

25

[diabetesjournals.org](https://diabetesjournals.org)

Fuente de Internet

<1 %

26

[repositori.uji.es](https://repositori.uji.es)

Fuente de Internet

<1 %

27

[tede.unioeste.br](https://tede.unioeste.br)

Fuente de Internet

<1 %

28

[www.classcentral.com](https://www.classcentral.com)

Fuente de Internet

<1 %

29

[www.diariosalud.com](https://www.diariosalud.com)

Fuente de Internet

<1 %

---

Excluir citas      Apagado

Excluir coincidencias      Apagado

Excluir bibliografía      Apagado



## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

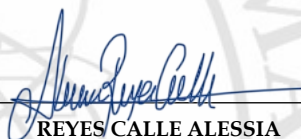
La que suscribe, REYES CALLE ALESSIA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Relación entre la obesidad y la Diabetes mellitus en perros adultos atendidos en la Clínica Docente de Especialidades Veterinarias UTMACH., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



---

REYES CALLE ALESSIA

0706114329

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicarle este trabajo de titulación a mis padres, mis pilares, mi motor, mi familia, mi todo, los amo, este logro es más de ustedes que mío.

A mi angelito, mi Lulú, por haberme acompañado durante casi toda esta travesía universitaria, haber sido mi compañera en las noches y madrugada de estudio, por acompañarme en mis clases virtuales y por haber sido mi primera paciente en muchas de mis prácticas siendo tan juiciosa, te amo por siempre, sé que me acompañas siempre, aunque no estés físicamente y que fuiste tú la que me enviaste a Tomasito como un regalo del cielo para que me hiciera compañía en tu lugar. Siempre serás mi más fiel y adorada compañera, mi alma gemela.

Y quiero hacer una dedicatoria especial a la Alessia chiquita, aquella que soñaba con algún día ser veterinaria, asomándose por la vitrina de la clínica que quedaba camino a casa, todos los días saliendo de la escuela, LO ESTAMOS LOGRANDO ALE.

## AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos van especialmente para mis dos personas favoritas, las cuales me han apoyado inmensamente durante mis 23 años de vida, aquellos que han creído en mí siempre y velan por mi bienestar todos los días, mi mamá Nuvia Calle y mi papá Luis Reyes, MI FAMILIA; gracias a ustedes soy lo que soy, son mi motor principal y mi motivación para buscar hacer de mí mi mejor versión.

También quiero agradecer a las docentes de las cuales más he aprendido en el transcurso de estos 5 años de carrera, mujeres que con sus clases y su forma de enseñar me inspiraron y me motivaron a seguir en este gran sueño, las doctoras: Lorena Chalco, Lorena Zapata, Esmeralda Pimbosa, y especialmente a la dra. Ana Guerrero, quien me brindó su apoyo para el desarrollo de este trabajo de investigación y me ha guiado en mi formación profesional.

Este último semestre ha sido muy importante para mí, y gracias a que al destino se le ocurrió cruzar nuevas personas en mi vida, quiero dar un especial agradecimiento a la dra. Micaela Guzmán, no sólo por haberme apoyado en el desarrollo de mi tesis con una paciencia gigante, sino también por tomarse el tiempo de instruirme y prepararme todos los días para mi futura vida profesional, creyendo en mí y motivándome siempre a ser mejor, mil gracias. También a mi amigo Luis Garrido y a la dra. Jessi Feijoo, quienes en conjunto a la dra. Micaela me regalaron días enteros de clínica llenos de risas, aprendizajes, cirugías, consejos, y momentos que me llevo en el corazón.

Al grupito de amigos que formé finalizando la carrera que, aunque los encontré un poquito tarde quiero agradecer al Cirugroup, conformado por Tiffany Sicha, Washington Wong, Ronny Pacurucu, Moises Cabrera, Jordy Cordovilla e Iván Guillen, por haberme sacado risas y haber sido mi compañía en estos últimos dos semestres.

A mi amado compañero de vida, Salviano Núñez, por su apoyo incondicional durante estos 5 años, por acompañarme a trabajar en mis parcelas, a dar de comer a los animales o simplemente por darme el aliento moral necesario cuando ya no podía más, gracias por darme tus dos manos como ayuda y por creer en mí cuando ni yo misma lo hacía, mi luz.

Y finalmente, y más importante, quiero agradecer a Dios, sin él hoy yo no estuviera aquí, gracias por darme la salud necesaria para seguir adelante, por darme la oportunidad de despertarme todos los días para trabajar en mí y en mis sueños y principalmente por darme la paciencia y la fortaleza suficiente para afrontar todos los obstáculos, gracias por sostenerme.

## RESUMEN

La diabetes mellitus (DM) es una endocrinopatía crónica que afecta el metabolismo de los carbohidratos debido a una deficiencia de insulina, que, junto con la obesidad, representa un desafío significativo en la medicina veterinaria. Este estudio se centró en investigar la relación entre la obesidad y la DM en perros adultos atendidos en la clínica de especialidades veterinarias UTMACH. Se evaluaron 30 perros con sobrepeso u obesidad mediante un puntaje de condición corporal (BSC), encuestas a los tutores y medición de glucosa en sangre. Los niveles de glucosa se analizaron utilizando un ANOVA de dos factores, considerando el sexo y el estado reproductivo. Los resultados mostraron que, aunque un porcentaje significativo de los perros estudiados presentaba obesidad, no se encontró una correlación significativa entre la obesidad y la presencia de diabetes mellitus. Sin embargo, se observó que el sexo y el estado reproductivo influían en los niveles de glucosa en sangre, lo que subraya la importancia de estos factores en la evaluación del riesgo de DM en caninos. Se concluye que, aunque la obesidad es un factor de riesgo reconocido, en esta población de estudio no se evidenció como un predictor directo de DM.

**Palabras claves:** Diabetes mellitus canina, obesidad canina, niveles de glucosa, factores de riesgo.

## ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a chronic endocrine disorder that affects carbohydrate metabolism due to insulin deficiency, which, along with obesity, represents a significant challenge in veterinary medicine. This study focused on investigating the relationship between obesity and DM in adult dogs treated at the UTMACH veterinary specialty clinic. A total of 30 overweight or obese dogs were assessed using body condition scoring (BSC), surveys with owners, and blood glucose measurements. Glucose levels were analyzed using a two-factor ANOVA, considering sex and reproductive status. The results showed that although a significant percentage of the dogs studied were obese, no significant correlation was found between obesity and the presence of diabetes mellitus. However, it was observed that sex and reproductive status influenced blood glucose levels, highlighting the importance of these factors in assessing DM risk in canines. It is concluded that although obesity is a recognized risk factor, in this study population, it did not emerge as a direct predictor of DM.

**Keywords:** Canine diabetes mellitus, obesity in dogs, glucose levels, risk factors.

1.	INTRODUCCIÓN .....	12
1.1	OBJETIVOS.....	14
1.1.1	Objetivo general.....	14
1.1.2	Objetivos específicos .....	14
2.	MARCO TEORICO.....	15
2.1	Obesidad canina .....	15
2.1.1	Definición.....	15
2.2	Factores asociados.....	15
2.2.1	Factores biológicos .....	15
2.2.2	Factores clínicos.....	16
2.2.3	Factores de hábitos de vida .....	16
2.2.4	Factores sociodemográficos.....	17
2.3	Diagnóstico.....	17
2.3.1	Sistema de evaluación corporal en perros.....	17
2.4	Consecuencias de la obesidad .....	21
2.5	Prevención de la obesidad canina.....	21
2.6	Manejo de la obesidad canina .....	22
2.7	Diabetes mellitus en perros .....	22
2.7.1	Definición .....	22
2.7.2	Etiología.....	23
2.7.3	Fisiopatología.....	23
2.7.4	Clasificación .....	24
2.7.5	Signos clínicos .....	25
2.7.6	Diagnóstico .....	25
2.7.7	Factores de riesgo .....	25
3.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	28

3.1	Escenario de estudio.....	28
3.1.1	Lugar de la investigación.....	28
3.2	Equipos y materiales .....	28
3.2.1	Equipos .....	28
3.2.2	Materiales.....	28
3.3	Variables de estudio .....	29
3.4	Tipo de investigación .....	30
3.5	Población y muestra .....	30
3.5.1	Criterios de selección.....	30
3.6	Proceso Metodológico.....	31
3.6.1	Puntuación de BSC .....	31
3.6.2	Encuesta al tutor.....	31
3.6.3	Medición de glucosa .....	31
3.6.4	Diagnóstico de diabetes mellitus .....	31
3.7	Análisis estadístico.....	31
3.8	Aspectos éticos.....	32
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	33
4.1	Distribución de sobrepeso/obesidad según el sexo .....	33
4.2	Distribución de sobrepeso/obesidad según la edad.....	34
4.3	Distribución de sobrepeso/obesidad según la raza.....	35
4.4	Distribución de sobrepeso/obesidad según el estado reproductivo.....	36
4.5	Distribución de sobrepeso/obesidad según el color del pelaje .....	38
4.6	Distribución de sobrepeso/obesidad según la alimentación .....	39
4.7	Distribución de sobrepeso/obesidad según la realización de actividad física.....	40
4.8	Distribución de sobrepeso/obesidad según el tipo de vivienda.....	40
4.9	Relación entre la obesidad y la diabetes mellitus en los perros adultos atendidos en la	

clínica veterinaria UTMACH .....	42
4.10 Comparación de niveles de glucosa según sexo y estado reproductivo en perros obesos 43	
4.11 Comparación de niveles de glucosa según la raza.....	46
4.12 Comparación de niveles de glucosa según la edad.....	47
4.13 Comparación de los niveles de glucosa en sangre según la alimentación.....	49
4.14 Comparación de los niveles de glucosa en sangre según la actividad física (Si, no) ..	51
5. CONCLUSIONES .....	53
6. RECOMENDACIONES.....	54
7. BIBLIOGRAFÍA .....	55



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sistema de evaluación corporal de cinco puntos en perros .....	18
Tabla 2. Sistema de evaluación corporal de siete letras en perros .....	19
Tabla 3. Sistema de BSC (Body Conditional Score) de nueve puntos en perros .....	20
Tabla 4. Variables de estudio.....	29
Tabla 5. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función del sexo .....	33
Tabla 6. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función de la edad .....	34
Tabla 7. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función de raza .....	35
Tabla 8. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función del estado reproductivo .....	37
Tabla 9. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función del color del pelaje.	38
Tabla 10. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función de la alimentación	39
Tabla 11. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según la realización de actividad física .....	40
Tabla 12. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función del tipo de vivienda .....	41
Tabla 14. Estadísticos descriptivos de los niveles de glucosa en sangre (mg/dL) según sexo y estado reproductivo.....	44
Tabla 15. Resultados del ANOVA para los niveles de glucosa en sangre según sexo y estado reproductivo.....	45
Tabla 16. Estadísticos descriptivos de los niveles de glucosa en sangre por raza canina.....	46
Tabla 17. Análisis de varianza (ANOVA) para los niveles de glucosa por las razas .....	46
Tabla 18. Estadísticos descriptivos de los niveles de glucosa en sangre por grupo de edad ...	47
Tabla 19. Análisis de varianza (ANOVA) para los niveles de glucosa por grupo de edad en perros obesos.....	48
Tabla 20. Comparaciones múltiples de niveles de glucosa en sangre entre diferentes grupos etarios en perros obesos .....	48
Tabla 21. Estadísticos descriptivos de los niveles de glucosa en sangre según el tipo de	

alimentación.....	49
Tabla 22. Análisis de varianza (ANOVA) para los niveles de glucosa en función de la alimentación.....	50
Tabla 23. Estadísticos descriptivos de los niveles de glucosa en sangre en función de la actividad física .....	51
Tabla 24. Análisis de varianza (ANOVA) para los niveles de glucosa en función de la actividad física.....	51

## ÍNDICE DE TABLAS

Gráfico 1. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad por sexo .....	33
Gráfico 2. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según la edad ...	35
Gráfico 3. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según la raza ....	36
Gráfico 4. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad en función del estado reproductivo .....	37
Gráfico 5. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según el color de pelaje .....	38
Gráfico 6. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según la alimentación .....	39
Gráfico 7. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según la realización de actividad física .....	40
Gráfico 8. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según el tipo de vivienda .....	41
Gráfico 9. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad en función de la glucosa en sangre .....	43

## **1. INTRODUCCIÓN**

La diabetes mellitus es una endocrinopatía significativa tanto en humanos como en animales, caracterizada por un déficit en la producción o acción de la insulina. En perros, esta enfermedad se manifiesta como una incapacidad para mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de rangos normales, afectando predominantemente a los caninos de edad adulta. Los síntomas asociados incluyen poliuria, polidipsia, polifagia y letargia, aunque a menudo estos signos no son evidentes para los tutores.

La diabetes en perros puede estar vinculada a diversas enfermedades que afectan la función pancreática o puede coexistir con factores de riesgo como el sexo, razas predisponentes, falta de actividad física, tipo de alimentación, estado reproductivo y obesidad. A nivel global, la prevalencia de diabetes en perros varía entre 0,2% y 1,2%, con una tasa de mortalidad del 43,5% en perros sin tratamiento y una vida media de supervivencia de 17,3 meses tras el diagnóstico.

La obesidad, por otro lado, se define por una acumulación excesiva de tejido adiposo y se considera una epidemia creciente. Debido al aumento en su prevalencia, la obesidad ha sido clasificada como una prioridad por organizaciones como el Comité One Health de la Asociación Mundial de Veterinarios de Pequeños Animales y el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de EE. UU. Esta condición está asociada con varias enfermedades, incluyendo diabetes mellitus, enfermedades musculoesqueléticas, cardiovasculares, hipertensión e hipotiroidismo.

Aunque la literatura relaciona frecuentemente la diabetes mellitus con la obesidad, son pocos los estudios que exploran exhaustivamente la conexión entre ambas condiciones. Este trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la relación entre la obesidad y la diabetes mellitus en perros adultos atendidos en la Clínica Docente de Especialidades Veterinarias de la UTMACH.

### **PROBLEMÁTICA**

La obesidad y la diabetes mellitus representan problemas importantes en la medicina veterinaria canina, con un aumento en la atención que se les dedica. La obesidad, a menudo subestimada como una simple condición en lugar de una patología, es reconocida en la

literatura como un factor de riesgo primordial para diversas enfermedades metabólicas, incluida la diabetes mellitus.

A pesar de la mención de una relación entre obesidad y diabetes, persiste una brecha en la comprensión detallada de cómo estas condiciones interactúan en perros adultos. Esta falta de información limita la capacidad para implementar estrategias efectivas de prevención y tratamiento, subrayando la necesidad urgente de investigaciones exhaustivas en este ámbito.

## **JUSTIFICACIÓN**

Investigar la relación entre la obesidad y la diabetes mellitus en perros adultos es crucial debido a la falta de datos específicos en Machala sobre la prevalencia de esta enfermedad, a pesar del aumento de enfermedades metabólicas y obesidad en la población canina. Este incremento podría estar relacionado con un aumento en los casos de diabetes mellitus. Comprender la conexión entre estas dos condiciones permitirá diseñar intervenciones más efectivas tanto en la prevención como en el tratamiento de la diabetes en perros.

Esta investigación no solo beneficiará a los animales afectados, sino que también contribuirá significativamente al conocimiento en medicina veterinaria, estableciendo una base sólida para futuros estudios y prácticas clínicas. Además, al abordar esta problemática, se podrán desarrollar directrices informadas para educar a los propietarios sobre la importancia de mantener un peso saludable y los riesgos asociados con la obesidad en sus mascotas.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo general**

Relacionar la condición de obesidad y la diabetes mellitus en perros adultos atendidos en la clínica docente de especialidades veterinarias UTMACH.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Determinar la condición corporal de los caninos atendidos mediante la escala de BSC (body condition score) para identificar la obesidad.
- Medir los niveles de glucosa en sangre en los perros atendidos mediante glucometría para diagnosticar diabetes mellitus.
- Relacionar la presencia de diabetes mellitus con la condición corporal de los perros objetos de estudio.
- Relacionar factores predisponentes de la obesidad y los niveles de glucosa.

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1 Obesidad canina**

#### **2.1.1 Definición**

La obesidad se define como una condición causada por el acumulo excesivo de grasa corporal que puede generar graves daños en la salud, y actualmente se considera como una de las patologías nutricionales más comunes en animales de compañía que viven en países industrializados (1), además se asocia con una esperanza de vida reducida y muchas comorbilidades (2).

Los estudios de prevalencia sobre la obesidad canina demuestran un aumento significativo, en el año 2017 un estudio demostró que en Estados Unidos esta problemática se encontraba séptima a la lista de los trastornos más prevalentes, donde en un total de 89,6 millones de perros el 56% presentaba obesidad, pero en el 2021 otro estudio demuestra que se llegó a convertir en el tercer trastorno más prevalente aumentando el porcentaje de prevalencia a 59% (3).

La prevalencia de la obesidad canina en Ecuador no ha sido ampliamente estudiada, podría variar según diversos factores, sin embargo, según muchos autores es una condición de creciente mundial y no se espera que Ecuador sea excepción, dado el fácil acceso a alimentos de baja calidad, falta de conocimiento por parte de los propietarios (4).

### **2.2 Factores asociados**

#### **2.2.1 Factores biológicos**

En la práctica veterinaria se ha demostrado que existen razas caninas que son más predisponentes que otras a desarrollar obesidad, estos son: Labrador Retriever, Boxer, Cairn Terriers, Scottish Terriers, Shetland Sheep - dogs, Baseet Hounds, Cavalier King Char - les Spaniels, Cocker Spaniels, Dachshunds, Beagles, Border Collie, Staffordshire Bull Terrier y pugs (5).

En una investigación realizada en China se desarrolló un estudio epidemiológico en el que se concluyó que los Pugs (70,7%), Cocker Spaniel (69,4%), Pekingese (51,9), Pomeranian (54,6%) y Golden Retriever (51,9) poseen una alta prevalencia de obesidad (6).

La prevalencia de obesidad canina referente al género del animal se inclina mayormente en las hembras con un 32% a diferencia de los machos (23%), sin embargo, hay otros autores que mencionan que no existe una relación significativa entre el sexo y la obesidad (7).

En cuanto a la edad, se establece que con el paso de los años la composición corporal del perro se modifica aumentando la grasa y disminuyendo la masa muscular, lo que da como resultado un aumento de peso si no se controla el consumo energético. Se estima que las edades más frecuentes para que un perro desarrolle sobre peso u obesidad es entre los 5 a 10 años, es decir en la edad media (8).

En un estudio también se encontró una relación significativa entre la obesidad y el color del pelaje, siendo más susceptibles a desarrollar obesidad los perros que presentan color de pelaje más claro como blanco, gris claro, crema y amarillo (9).

### **2.2.2 Factores clínicos**

La obesidad dado el contexto inflamatorio al que se asocia inhibe la función tiroidea, es por eso que se reporta un alto porcentaje de perros obesos con disminución de la hormona tiroxina, es decir un perro que tenga hipotiroidismo como enfermedad base será altamente predisponente a un aumento progresivo de peso sin aumentar el aporte nutricional (10).

Varios autores mencionan que el riesgo de padecer obesidad aumenta un 2,23 veces para aquellos caninos que han sido castrados, afectando más a las hembras esterilizadas dado que en ellas se duplican las posibilidades de padecer obesidad a comparación de hembras enteras, otros mencionan que la esterilización y castración no afectan al peso, pero que hay que tener un mayor control en la alimentación y en el ejercicio ya que en los machos castrados se disminuye la capacidad de regular el apetito y el incentivo de ejercitarse (11).

### **2.2.3 Factores de hábitos de vida**

Las causas de los problemas alimentarios son evidentes: se brinda comida sin considerar las necesidades energéticas y las golosinas no se contabilizan en la ingesta energética. La disponibilidad de alimentos tentadores, con alto contenido de grasas y carbohidratos, aumenta el riesgo de obesidad. El suministro ilimitado de alimentos conlleva un exceso calórico, los alimentos pueden ser palatables por aromatizantes o su alta grasa aun siendo los más energéticos y aunque los perros



toleran bien las grasas, las almacenan rápidamente como grasa abdominal (12).

El riesgo de obesidad disminuye conforme aumenta la cantidad de ejercicio semanal, cada hora de actividad física reduce la tasa de obesidad. Los perros obesos suelen ser menos activos físicamente en comparación con aquellos de peso ideal, patrón similar a los observados en humanos. Se determinó que los perros con dieta pobre en alimentos energéticos ad libitum perdían peso si realizaban más ejercicios es por eso que realizar ejercicio de forma regular resulta beneficioso para la salud de la mascota dado que desempeña un papel crucial en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades (13).

#### **2.2.4 Factores sociodemográficos**

En estudio realizado en 2019, el tipo de vivienda se ha asoció significativamente con el peso del animal, el 62,2% de los perros obesos vivían en apartamentos sin patio, mientras que el 37,7% vivían en casas, además se demostró que aquellos animales criados en casa con un mayor número de personas resultan en un ambiente que requiere mucho mayor gasto de energía por lo que son menos predisponentes a sufrir obesidad (14).

Los factores de riesgo de obesidad en humanos y en perros son similares, dado este paralelismo y por medio de diversos estudios realizados se ha logrado determinar que existe una correlación del propietario hacia su mascota al punto de compartir malos hábitos alimenticios y de sedentarismo dado que el animal es total dependiente de su tutor (15).

### **2.3 Diagnóstico**

Es importante evaluar el peso en cada cita de vacunación, y la primera señal de alarma es que haya aumentado más del 10% de su peso entre dos visitas, o detectar un sobre peso visualmente, posteriormente es importante tomar muestras sanguíneas para evaluar diferentes analitos y descartar el mal funcionamiento de algún órgano. Se evalúa la función hepática (ALT, AST, FA, Ca), función renal (creatinina, urea, uroanálisis), se valora el contexto inflamatorio mediante la proteinemia y albuminemia y se mide glucemia y colesterolemia (16)

#### **2.3.1 Sistema de evaluación corporal en perros**

El método físico más utilizado es el sistema de escalas morfológicas que se basa en

evaluar la condición corporal según características morfológicas externas otorgando un valor numérico, donde se incluyen características visuales y palpables como los depósitos de grasa en caja torácica, zona de la ingle, abdomen entre otras características, es un sistema simple y rápido que no necesita equipos (17).

**Tabla 1. Sistema de evaluación corporal de cinco puntos en perros**

**Fuente:** (18).

<b>Rango</b>	<b>Descripción</b>	<b>5 puntos</b>
Caquéctico	Las costillas se palpan con facilidad sin cobertura grasa; las estructuras óseas son prominentes y de fácil identificación; tono y masa musculares a menudo deprimidos; poco o nada de grasa subcutánea; manto piloso de mala calidad; abdomen muy recogido.	1
Subpeso	Las costillas se palpan con facilidad con escasa cobertura grasa; abdomen recogido; estructuras óseas palpables, pero no prominentes; manto piloso de mala calidad; tono y masa musculares normales o algo deprimidos.	2
Ideal	Las costillas se palpan con facilidad, pero hay cobertura grasa; forma de reloj de arena y abdomen recogido, pero no pronunciado; las prominencias óseas son palpables, pero no visibles; hay grasa subcutánea pero no grandes acumulaciones; tono y masa musculares normales; manto piloso de buena calidad.	3
Sobrepeso	Las costillas se palpan con dificultad debido a la acumulación de grasa superpuesta; la forma de reloj de arena no es prominente, abdomen no recogido; grasa subcutánea evidente en algunas áreas de acumulación; tono y masa musculares normales; la calidad de manto piloso puede estar reducida; no se pueden identificar prominencias óseas.	4
Obeso	Las costillas son imposibles de palpar debido a la grasa superpuesta; falta la forma de reloj de arena y el animal puede tener apariencia redondeada; la grasa subcutánea es evidente y hay acumulaciones en el cuello, base del rabo y región abdominal; tono y masa musculares pueden estar reducidos; la calidad del manto piloso puede estar	5

	deprimida.	
--	------------	--

**Tabla 2. Sistema de evaluación corporal de siete letras en perros**

**Fuente:** (19).

<b>Rango</b>	<b>Descripción</b>
Extrema delgadez (A)	Pasando los dedos en la dirección contraria del crecimiento de los pelos sin utilizar la presión se notan la caja torácica, columna y huesos de la cadera prominentes.
Muy delgado (B)	Pasando los dedos en la dirección contraria del crecimiento de los pelos sin utilizar la presión se notan la caja torácica y columna, pero los huesos de la cadera no son evidentes.
Delgado (C)	Pasando los dedos en la dirección contraria del crecimiento de los pelos sin utilizar la presión se notan solamente las costillas, pero ni la columna, ni los huesos de la cadera no se notan.
Ideal (D)	Pasando los dedos en la dirección contraria del crecimiento de los pelos utilizando leve presión se puede notar las costillas. No existe capa de grasa encima de las costillas.
Ligeramente obeso (E)	Pasando los dedos en la dirección contraria del crecimiento de los pelos utilizando leve presión se puede notar las costillas. Existe pequeña capa de grasa encima de las costillas. Acariciando animal por debajo de cavidad torácica y los lados se nota concavidad delante de las extremidades posteriores y concavidad en la cintura
Moderadamente obeso (F)	Pasando los dedos en la dirección contraria del crecimiento de los pelos utilizando leve presión se puede notar las costillas. Existe importante capa de grasa encima de las costillas. Acariciando animal por debajo de cavidad torácica no se nota concavidad delante de las extremidades posteriores, pero se nota la concavidad en la cintura.
Severamente obeso (G)	Pasando los dedos en la dirección contraria del crecimiento de los pelos utilizando leve presión no se puede notar las costillas. Existe gran cantidad de grasa encima de las costillas. Acariciando animal por debajo de cavidad torácica no se nota concavidad delante de las extremidades posteriores, ni la concavidad en la cintura.

El sistema de BSC de nueve puntos es un sistema semicuantitativo que clasifica a los

perros en una escala de 1 a 9, desde muy delgados hasta muy obesos, al tener una escala tan amplia resulta ser mucho más detallado y específico que los dos sistemas anteriores, es por eso que es utilizado comúnmente por personal veterinario para evaluar la condición corporal de un animal (20).

**Tabla 3. Sistema de BSC (Body Conditional Score) de nueve puntos en perros**

**Fuente:** (21).

<b>Descripción</b>	<b>Puntos</b>
Costillas, vértebras lumbares y huesos pélvicos y todas las prominencias óseas evidentes a simple vista. No se aprecia grasa corporal. Pérdida evidente de la masa muscular	1
Costillas, vértebras lumbares y huesos pélvicos fácilmente visibles. Sin grasa palpable. Algunas prominencias óseas a simple vista. Pérdida de masa muscular mínima.	2
Costillas fácilmente palpables y podrían ser visibles sin grasa palpable. Columna vertebral visible desde arriba, huesos pélvicos prominente. Cintura y pliegues abdominales visibles.	3
Costillas fácilmente palpables bajo una mínima capa de grasa. Cintura fácilmente visible desde arriba. Pliegue abdominal evidente.	4
Costillas palpables bajo una pequeña capa de grasa. La cintura se observa detrás de las costillas, vista desde arriba. Abdomen recogido visto desde los lados.	5
Costillas palpables bajo un pequeño exceso de grasa. La cintura se aprecia vista desde arriba pero no es prominente. Pliegue abdominal visible.	6
Costillas palpables con dificultad, gran cantidad de grasa. Depósitos de grasa notables en la zona lumbar y en la base de la cola. Cintura ausente o apenas visible. Pliegue abdominal ausente.	7
Costillas no palpables bajo la capa de grasa o únicamente palpables ejerciendo mucha presión. Grandes depósitos de grasa en la zona lumbar y en la base de la cola. Cintura ausente. Sin pliegues abdominal. Puede presentar distensión abdominal.	8
Depósitos muy grandes de grasa sobre el tórax, columna y base de la cola. Cintura y pliegue abdominal ausente. Depósitos de grasa en el cuello y en las extremidades. Distensión abdominal evidente.	9

## **2.4 Consecuencias de la obesidad**

Es importante identificar la obesidad canina para prevenir de las consecuencias que pueden surgir a partir de este trastorno, como lo son enfermedades cardíacas, respiratorias, cutáneas, pancreáticas, renales, osteoartritis, resistencia a la insulina y desarrollar así diabetes mellitus, todo esto resulta negativo en la calidad y esperanza de vida del animal (22).

Según (23), en los animales, la obesidad se acompaña y regula por cambio en el microbiota intestinal mediante implicaciones energéticas y homeostáticas provocando, enfermedades cardiovasculares, trastornos inmunológicos, enfermedades hepáticas y lesiones del sistema nervioso. También genera desregulaciones metabólicas y hormonales generando adicionalmente hipertensión, distocia, disminución de la tolerancia al calor, algunas formas de cáncer y riesgo de complicaciones anestésicas y quirúrgicas (24).

En perros y gatos la obesidad induce resistencia a la insulina, en perros es común un estado prediabético subclínico (resistencia a la insulina con hiperinsulinemia compensatoria), algunos presentan un aumento de la fructosamina, signos de hiperglucemia y posible diabetes mellitus (25).

## **2.5 Prevención de la obesidad canina**

Es importante educar a los dueños sobre una alimentación adecuada para sus mascotas, enfatizando a los dueño de perros de razas predisponente a sufrir obesidad, deben comprender las necesidades nutricionales de su mascota en función de diversos factores como la edad, el tamaño, nivel de actividad física o cualquier condición que presente el paciente, además deben aprender a seleccionar alimentos con ingredientes de calidad y el veterinario debe proporcionar pautas sobre las porciones alimenticias diaria según el peso del perro utilizando una taza medidora o balanza para calcular cantidades adecuadas (26).

El monitoreo del peso de la mascota depende en un mayor porcentaje del tutor, pese a esto, en un estudio reciente realizado en Francia se les pidió a los propietarios evaluar la condición corporal de su perro mediante una descripción verbal y la escala visual de BSC de nueve puntos, luego se comparó los resultados con los que se obtuvieron por el personal médico veterinario y se determinó que una cuarta parte de ellos obtuvieron percepciones erróneas subestimando el sobre peso u obesidad de su animal (27).

Por tal razón el control del peso de la mascota la debe llevar el veterinario a cargo, él obtendrá resultados objetivos sobre el BSC y podrá valorar correctamente si existe alguna anormalidad en el cambio de peso y proseguir de forma adecuada con el manejo del mismo, dando pautas claras al veterinario sobre alimentación, ejercicio o realizar exámenes para determinar si existe una patología de base (28).

## **2.6 Manejo de la obesidad canina**

El manejo de la obesidad dependerá si se trata de una obesidad secundaria o primaria, si es secundaria será mucho más simple tratarla una vez identificado el problema o la patología que posea el animal. En el caso de la obesidad primaria deberá manejarse con una dieta racionada y diseñada para reducir la densidad energética disminuyendo la cantidad de grasa e incrementando la fibra, también se puede incrementar más agua a la dieta para bajar la densidad física del alimento (29).

Una disminución del 30% en la ingesta de alimentos durante un período de tres meses resultó en una reducción en los niveles de glutatión en el plasma y alteró la composición de los ácidos grasos, disminuyendo la proporción de ácidos grasos proinflamatorios en las membranas de los glóbulos rojos, una restricción del 25% redujo el peso corporal, la grasa corporal y los niveles de triglicéridos en suero, así como los niveles de triyodotironina, insulina y glucosa, estos parámetros se consideran indicadores de envejecimiento y pueden tener valor como marcadores para intervenciones o tratamientos médicos preventivos en los primeros años de vida (30).

En medicina humana el ejercicio también es un componente importante en los programas de pérdida de peso, incrementar el gasto energético mediante la actividad física, además de modificar el equilibrio energético, permite una mayor y mejor pérdida de peso en los perros y se han identificado beneficios para la salud tanto del dueño al compartir la actividad física con su mascota, que deberá ser definido y cuantificable por lo que es importante describir los paseos planificados en términos de tiempo o distancia y otros ejercicios (31).

## **2.7 Diabetes mellitus en perros**

### **2.7.1 Definición**

La *diabetes mellitus* (DM) es una enfermedad endocrina común dentro del área de la salud dado que en humanos fue descubierta hace muchos años atrás. El término mellitus proviene del griego que traduce a “miel”, y es una patología que se

caracteriza por la deficiencia parcial o total de secreción de insulina por parte de las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas (32).

### **2.7.2 Etiología**

La etiología de esta enfermedad actualmente se desconoce, pero se cree que existen varios procesos que pueden estar involucrados para que se desarrolle como la hipoplasia congénita de células beta, enfermedad pancreática exocrina y también puede darse de forma inmunomediada (33).

Las anomalías comunes en la estructura celular del páncreas de los perros incluyen la reducción tanto en la cantidad como en el tamaño de los grupos de células especializadas llamados islotes pancreáticos, así como la disminución en el número de células B dentro de estos islotes. Además, se observa la presencia de vacuolas y la degeneración de estas células B (34).

### **2.7.3 Fisiopatología**

La DM se caracteriza por una hiperglucemia crónica dada por una disfunción de la secreción de insulina, ésta hormona se da por el aumento de glucosa en sangre y es responsable de la entrada de dicha glucosa a cada célula del organismo promoviendo su almacenamiento en forma de glucógeno en hígado y músculo, además del acúmulo de ácidos grasos y aminoácidos. La carencia de insulina genera que estas moléculas no puedan ser utilizadas por los tejidos, agilizando la glucogenólisis y la gluconeogénesis a nivel hepático y como resultado una hiperglucemia sanguínea (35).

Al aumentar la concentración de glucosa en sangre, la capacidad de las células de los túbulos renales de reabsorber glucosa por medio del filtrado glomerular se excede provocando glucosuria, ocasionando a su vez una diuresis osmótica causando poliuria que resulta a una deshidratación desarrollándose polidipsia en el paciente (36).

En los pacientes diabéticos la glucosa no ingresa a las células del centro de saciedad, por lo que aparece la signología de polifagia y finalmente la disminución de la utilización periférica de la glucosa producirá la pérdida de peso al intentar compensar el ayuno percibido por el organismo (36).

En la diabetes mellitus no complicada, la cantidad de cuerpos cetónicos producidos

se mantiene a niveles suficientemente bajos para que los tejidos puedan utilizarlos como una fuente de energía adicional sin provocar un aumento anormal en su concentración en la sangre (hipercetonemia). La cetoacidosis diabética (CAD) se desarrolla cuando la falta de insulina se acompaña de un aumento en la producción de hormonas contrarreguladoras como el glucagón, el cortisol, la epinefrina y la hormona del crecimiento (37).

La liberación de glucagón estimula la síntesis de más glucosa (mediante glucogenólisis y gluconeogénesis) y cuerpos cetónicos en el hígado, al promover la captación de ácidos grasos libres y dirigir su metabolismo hacia la formación de cetonas. Con el tiempo, la acumulación progresiva de cuerpos cetónicos en la sangre supera la capacidad del cuerpo para metabolizarlos, lo que conduce a la acidosis metabólica característica de la CAD (37).

Cuando se excede el punto en el que los riñones pueden reabsorber los cuerpos cetónicos, se desarrolla cetonuria, lo que empeora la eliminación excesiva de líquido a través de la orina debido a la alta concentración de glucosa en la sangre, conocida como diuresis osmótica, y favorece la pérdida de electrolitos (37).

#### **2.7.4 Clasificación**

No existe una clasificación específica de DM en veterinaria, por lo tanto, se aplican los mismos criterios establecidos en humanos:

- *Diabetes mellitus* tipo I o insulino dependiente: las células beta pancreáticas se destruyen por el sistema inmune, generando una incapacidad irreversible de secreción de insulina.
- *Diabetes mellitus* tipo II, no insulino dependiente o insulino requiriente: las células beta pancreáticas pierden de forma parcial su capacidad de generar insulina debido a que sus receptores no responden efectivamente al estímulo.
- Diabetes gestacional o por diestro: Se trata de una diabetes transitoria en el perro (hembra) que se genera por el aumento de la progesterona que causa resistencia insulínica al reducir la cantidad o velocidad de receptores de insulina. Este tipo de diabetes surge desde los 30 días de gestación o después del estro (38).

La forma más común de DM en perros es similar a la condición humana tipo 1, que se caracteriza por hipoinsulinemia permanente que requiere de insulina exógena para mantener el control de la glucemia y evitar la cetoacidosis y sobrevivir, por el



contrario, la DM transitorio o reversible es poco común en perros (39).

### **2.7.5 Signos clínicos**

Los síntomas clínicos de la diabetes mellitus en los perros guardan similitud con los observados en los seres humanos, como la poliuria, polidipsia, polifagia y la pérdida abrupta de peso corporal. Sin embargo, es importante destacar que estos signos no son exclusivos de la diabetes mellitus. Generalmente, los síntomas mencionados anteriormente se manifiestan cuando los niveles de glucosa en la sangre alcanzan un rango de 180-220 mg/dl. Además, la enfermedad conlleva a la presencia de glucosuria y niveles elevados de hemoglobina glucosilada, superiores a 6.5 (38).

### **2.7.6 Diagnóstico**

Según (33), la DM se diagnostica con una glucosa mayor a 120 mg/dL en ayunas de 8 a 12 horas, sin embargo, (40) menciona que si llega a la clínica un paciente obeso con las mismas horas de ayuno es importante tener en cuenta que valores superiores a 105 mg/dL podrían indicar una intolerancia a la glucosa dando como sospecha una prediabetes.

En ciertos casos la presencia o ausencia de los síntomas queda en duda debido a que no siempre los dueños se dan cuenta de la existencia de los mismos (PPP), es por eso que el diagnóstico debe confirmarse repitiendo la medición de glucemia, en busca de una hiperglucemia persistente y marcada en ayuno (41).

En la bioquímica sérica de los pacientes diabéticos es común encontrar hipercolesterolemia, hipertriglicemia y ocasionalmente también se encontrarán elevados los analíticos de fosfatasa alcalina y la alanina aminotransferasa por los cambios que se producen en el hígado a causa de una actividad mayor de lipasa sensible a las hormonas del tejido adiposo (42).

### **2.7.7 Factores de riesgo**

La diabetes de aparición juvenil antes del año de edad en perros es poco común y es más probable que tenga un elemento familiar. La DM se diagnostica más comúnmente en perros de mediana edad y mayores, generalmente en perros mayores de 5 años (43).

Las hembras tienen el doble de probabilidades de predisponer diabetes mellitus que los machos, debido a la acción de la progesterona, que causa resistencia a la insulina

al reducir los receptores de insulina. Además, genera un impacto notablemente adverso sobre la sensibilidad a la insulina al estimular la liberación de la hormona del crecimiento por parte del tejido mamario en las perras, la cual se incorpora a la circulación sistémica (33).

Dentro de los factores existe cierta predisponencia racial según varios países, donde los samoyedos, Schnauzers miniatura, los Cairn terriers y los Yorkshire terriers se ven más afectados que otras razas como los pastores alemanes, goldes retrievers y los boxers que parecen tener un riesgo reducido (43).

## **2.8 Manejo**

La terapia de DM debe tener como objetivos la resolución de los signos clínicos y la prevención de complicación como hipoglucemia y cetosis, mantener un peso corporal estable y por lo tanto lograr una buena calidad de vida para el animal, un aspecto fundamental de un buen manejo es dado por el cumplimiento del propietario, por lo que muchos tutores suelen optar por la eutanasia, sin embargo, varios estudios han demostrado que los tiempos de supervivencia suelen ser bastante buenos (44).

Los perros diagnosticados con diabetes mellitus suelen ser tratados con insulina exógena y una dieta especial, esto requiere de un seguimiento regular para garantizar la dosis adecuada, es por eso que es importante educar al dueño sobre la forma de colocar la insulina adecuadamente, la toma de la glucosa mediante un glucómetro y aportar pautas importantes para proveer una calidad de vida adecuada su mascota durante el mayor tiempo posible (45).

## **2.9 Antecedentes históricos**

La obesidad se ha asociado con la diabetes mellitus tipo 2 humana y con la diabetes felina, pero existe evidencia limitada sobre el papel de la obesidad en el desarrollo de la DM en perros. Se ha documentado resistencia a la insulina inducida por la obesidad en perros, pero parece que los perros son resistentes a desarrollar diabetes tipo 2. Varios estudios han identificado el sobrepeso/obesidad como factores de riesgo de DM en perros, otros autores han asociado por el contrario a la DM con una baja condición corporal, sin embargo, esto resulta ser más una consecuencia asociada directamente a la DM que un verdadero factor de riesgo como lo es la obesidad (43). Gago (36) presenta un caso clínico de una perra Schnauzer miniatura de 10 años, castrada, que acudió a consulta con una condición corporal de 2/5 y síntomas de

poliuria, polidipsia y polifagia (PPP). Durante la anamnesis, los propietarios mencionaron que, aunque la mascota había experimentado una pérdida de peso reciente, meses antes presentaba obesidad, y la pérdida de peso ocurrió de manera muy rápida. Después de realizar los respectivos análisis se concluyó con un diagnóstico definitivo de DM.

Parra (46) también presentó un caso de un canino macho castrado de raza Schnauzer de 7 años de edad, sin embargo, este paciente si presentaba sobre peso, con una condición corporal de 4/5, además con signos de polidipsia y letargia. Al realizarle los exámenes correspondientes y evidenciar una hiperglucemia y glucosuria constantes y marcadas, se logró llegar al diagnóstico definitivo de DM.

En estos dos casos se tuvo una presencia de obesidad antes del diagnóstico de Diabetes Mellitus, lo que podría señalar que existe una relación de ambas patologías, sin embargo, en un estudio realizado en Cuenca donde se estudió la prevalencia de la diabetes mellitus canina enfocándose solo en perros con una alta condición corporal, se obtuvo el 0% de prevalencia (47), dando como conclusión que no existe una relación significativa entre la condición de obesidad y la diabetes mellitus.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Escenario de estudio

##### 3.1.1 Lugar de la investigación

La investigación realizada se efectuó en la ciudad de Machala provincia del El Oro en la Clínica Docente de Especialidades Veterinarias “UTMACH”, la facultad de Ciencias Agropecuarias, ubicada en la Av. Panamericana, km 5 ½ vía Pasaje, con las coordenadas: 3°17'30.3''S 79°54'48.8''W.

#### **Ilustración 1.** Ubicación del estudio

**Fuente:** Google maps 2024



#### 3.2 Equipos y materiales

##### 3.2.1 Equipos

- Glucómetro VivaChek™ Ino (Blood glucose monitoring system)
- Tiras reactivas de glucosa en sangre VivaChek™ Ino
- Dispositivo de punción VivaChek™
- Tiras reactivas de orina Cormay urine strips 11

##### 3.2.2 Materiales

- Guantes
- Alcohol
- Algodón
- Lancetas
- Jeringuillas de 3 ml
- Envase para toma de muestra de orina

- Tubo vacutainer SST tapa amarilla 5 ml
- Tubo EDTA – K2 1ml

### 3.3 Variables de estudio

*Tabla 4. Variables de estudio*

<b>VARIABLES DE INTERÉS</b>			
<b>Variable</b>	<b>Índice</b>	<b>Valor final de medición</b>	<b>Tipo de variable</b>
Glicemia	- Hiperglucemia - Normoglucemia - Hipoglucemia	- (< 120 mg/dL) - (60 – 120 mg/dL) - (< 60 mg/dL)	Numérica discreta
Condición corporal	Tabla de BCS	1 – 9 según la tabla de Royal Canin	Categórica nominal
<b>VARIABLES DE CARACTERIZACIÓN</b>			
<b>Variable</b>	<b>Índice</b>	<b>Valor final de medición</b>	<b>Tipo de variable</b>
Sexo	- Hembra - Macho	Características fenotípicas	Categórica nominal
Edad	- Adulto - Senior - Geriátrico	- ( $\geq 4$ - $\leq 6$ años) - ( $> 6$ - $\leq 9$ años) - ( $> 9$ años)	Numérica discreta
Raza	Razas caninas	Características fenotípicas	Categórica nominal
Estado reproductivo	- Entero - Castrado	Presencia de órganos reproductores	Categórica nominal

Color de pelaje	- Claro  - Mediano  - Oscuro	- (blanco, gris claro, crema y amarillo)  - (gris oscuro, chocolate, dorado)  - (Negro, café oscuro, gris azulado)	Categórica nominal
Dieta	Casera  Mixta  Balanceado	Hábitos alimenticios	Categórica nominal
Actividad física	Si realiza  No realiza	Hábitos físicos	Categórica nominal
Vivienda	Departamento  Patio	Lugar de vivienda	Categórica nominal

### 3.4 Tipo de investigación

La investigación es de tipo cuantitativo, analítico relacional y transversal.

### 3.5 Población y muestra

Se realizó una campaña de diagnóstico de diabetes mellitus canina, incluyendo un servicio gratuito de desparasitación en la clínica veterinaria de especialidades UTMACH, en un periodo comprendido entre los meses de mayo a julio del año 2024.

Durante este lapso de tiempo, la muestra que se recolectó fue de 30 perros que lograron cumplir con todos los requerimientos para participar en el presente estudio.

#### 3.5.1 Criterios de selección

- **Inclusión:** Perros con sobrepeso ( $\geq 7$  en la tabla de body condition score),  $\geq 4$  años de edad, ayuno mínimo de 8 horas.
- **Exclusión:** Perros enfermos que presenten descompensación

### **3.6 Proceso Metodológico**

#### **3.6.1 Puntuación de BSC**

Se recibió al animal y se observó su condición corporal de vista lateral y superior para la visualización de sus estructuras corporales como cintura, zona lumbar, pliegues, entre otros, además palparon costillas y otras estructuras óseas, de esta forma se logró colocar una puntuación con la guía descriptiva y gráfica de la tabla de BSC de nueve puntos.

#### **3.6.2 Encuesta al tutor**

Se realiza una encuesta al tutor que facilitó la recolección de datos necesarios para este trabajo de investigación, evaluando a cada perro en términos de sexo, edad, raza, estado reproductivo, color de pelaje, tipo de alimentación, actividad física y tipo de vivienda. La recolección de estos datos permitió un análisis exhaustivo de las variables asociadas con la obesidad y la diabetes mellitus.

#### **3.6.3 Medición de glucosa**

Para la medición de glucosa en sangre el paciente debió encontrarse en ayunas mínima de 8 horas. Se preparó al paciente sobre la mesa de consulta desinfectando la zona a puncionar (pabellón auricular), se preparó la lanceta dentro del dispositivo para realizar la punción, se ejerció una leve presión para extraer una gota de sangre y con la tira reactiva introducida en el glucómetro se procedió a acercar la tira sobre la sangre para medir la glucosa.

#### **3.6.4 Diagnóstico de diabetes mellitus**

A los pacientes hiperglucémico ( $>120$  mg/dl) se tomó una muestra de orina mediante cistocentesis eco guiada para verificar glucosuria y una muestra de sangre de la vena cefálica para realizar un hemograma y un análisis de bioquímica sanguínea.

### **3.7 Análisis estadístico**

Los datos recopilados en este estudio fueron analizados mediante el software IBM SPSS Statistics versión 22. Se realizaron análisis descriptivos para resumir y visualizar la distribución de las variables demográficas y clínicas, incluyendo el sexo, la edad, el estado reproductivo, el color de pelaje, el tipo de alimentación, la actividad física y el tipo de vivienda. Para ello, se elaboraron tablas de frecuencia y gráficos de barras que ilustraron la distribución de cada una de estas variables.

Se empleó un análisis de varianza (ANOVA) de dos factores para evaluar las diferencias en los niveles de glucosa en sangre (mg/dL) entre los distintos grupos definidos por dos factores: el sexo (hembras y machos) y el estado reproductivo (enteros y castrados). Este análisis permitió determinar la existencia de diferencias significativas en los niveles de glucosa entre los grupos, así como la posible interacción entre el sexo y el estado reproductivo.

Adicionalmente, para las variables con más de dos niveles, como la edad (adulto, senior, geriátrico) y el color de pelaje (claro, mediano, oscuro), se realizaron pruebas de comparaciones múltiples utilizando el método HSD Tukey. Estas pruebas permitieron identificar las diferencias específicas en los niveles de glucosa entre los distintos grupos, proporcionando una visión más detallada de cómo estas variables afectan los niveles de glucosa en los perros estudiados.

### **3.8 Aspectos éticos**

La realización de este estudio se llevó a cabo siguiendo estrictamente las normativas éticas y de bienestar animal. Todos los procedimientos se ejercieron para minimizar cualquier posible malestar o estrés en los perros participantes.

La punción del pabellón de oído, utilizada para la recolección de muestras de sangre con el fin de medir los niveles de glucosa, es un procedimiento mínimamente invasivo que no genera ningún tipo de estrés significativo a los animales.

Además, todos los propietarios de los perros participantes fueron informados detalladamente sobre los objetivos y procedimientos del estudio y se obtuvo su consentimiento antes de la inclusión de sus mascotas en la investigación, se garantizó que cualquier intervención realizada sería segura y no perjudicaría el bienestar de los animales.



## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

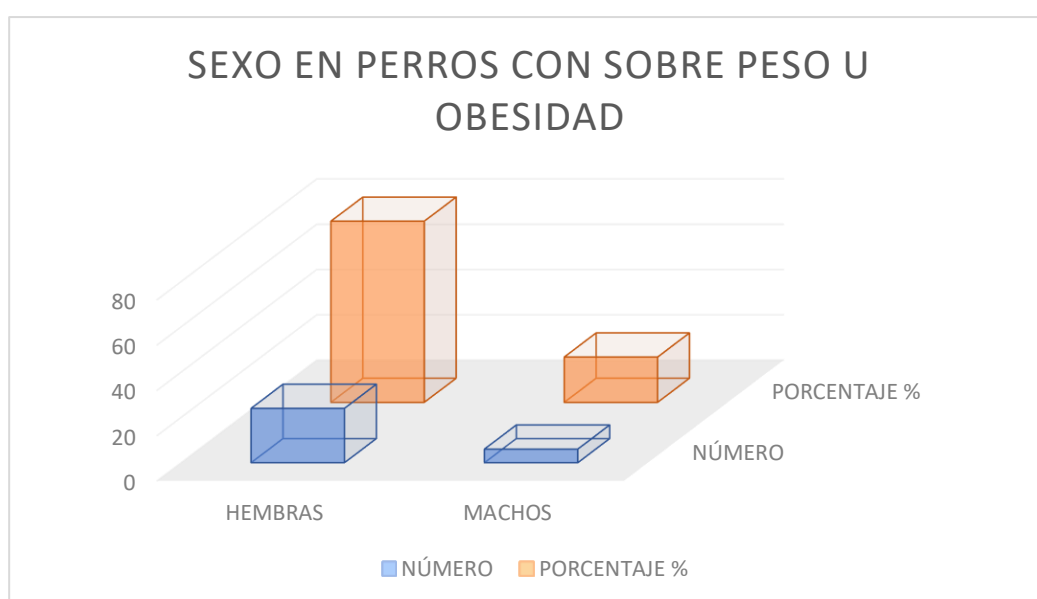
### 4.1 Distribución de sobrepeso/obesidad según el sexo

En esta investigación, se evaluaron 30 perros con sobrepeso u obesidad atendidos en la Clínica Docente de Especialidades Veterinarias de UTMACH. De estos, 24 eran hembras, lo que representa el 80%, mientras que los 6 restantes eran machos, constituyendo el 20%. Estos datos están detallados en la Tabla 5 y representados gráficamente en el Gráfico 1.

*Tabla 5. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función del sexo*

SEXO	SOBREPESO/OBESIDAD (NÚMERO)	SOBREPESO/OBESIDAD (PORCENTAJE %)
<b>HEMBRA</b>	24	80
<b>MACHO</b>	6	20
<b>TOTAL</b>	30	100

*Gráfico 1. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad por sexo*



Comparando estos resultados con los hallazgos de Porsani et al. (2020), se observa una clara similitud, debido a que en su estudio se encontró que las perras tenían una mayor

probabilidad mayor de desarrollar sobrepeso u obesidad en comparación con los machos, con un porcentaje del 70% (48). Las razones propuestas para esta mayor predisposición incluyen una tasa metabólica basal más baja en las hembras y los efectos del estrógeno en el apetito.

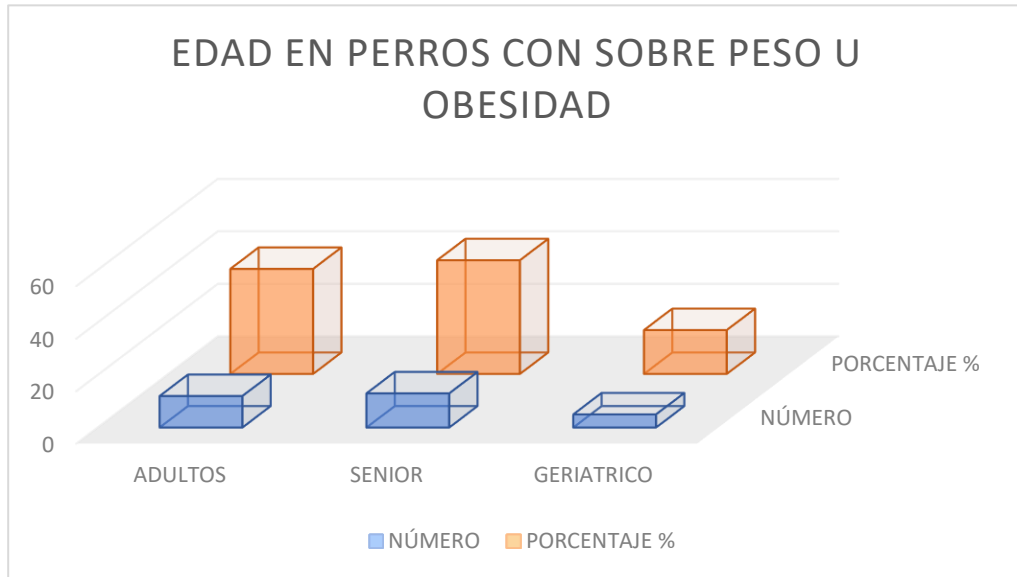
#### 4.2 Distribución de sobrepeso/obesidad según la edad

Del total de animales muestreados (n=30), se obtuvo información de los dueños sobre la edad de sus mascotas. Doce de ellos (40%) pertenecían al grupo de los “adultos” ( $\geq 4$  a  $\leq 6$  años). Trece animales (43,4%) fueron parte del grupo de edad “senior” ( $> 6$  y  $\leq 9$  años), siendo este el grupo de mayor porcentaje. Por último, solo cinco pacientes (16,7%) eran geriátricos ( $> 9$  años). Estos datos se encuentran en la Tabla 6 y se ilustran en el Gráfico 2.

**Tabla 6. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función de la edad**

GRUPO DE EDAD	SOBREPESO/OBESIDAD (NÚMERO)	SOBREPESO/OBESIDAD (PORCENTAJE %)
<b>ADULTO</b>	12	40
<b>SENIOR</b>	13	43,3
<b>GERIATRICO</b>	5	16,7
TOTAL	30	100

**Gráfico 2. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según la edad**



### 4.3 Distribución de sobrepeso/obesidad según la raza

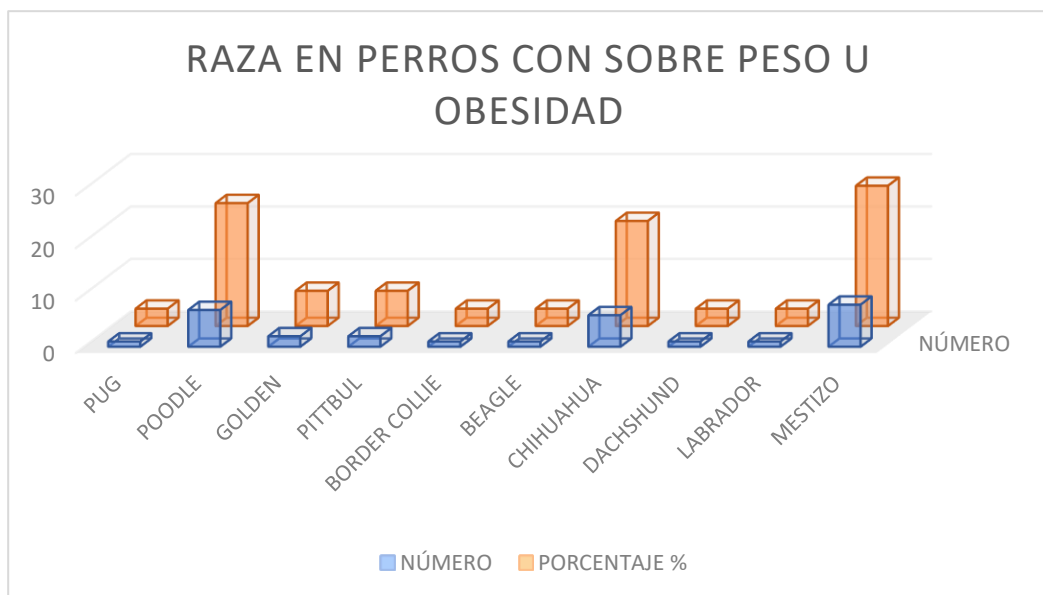
En esta investigación se registraron las razas de los pacientes muestreados, observándose una gran variación. Entre las razas con menor frecuencia se encontraron Pug, Border Collie, Beagle, Dachshund y Labrador, con un solo representante cada una, equivalente al 3,3% respectivamente. Por otro lado, se obtuvieron dos perros de las razas Golden Retriever y Pitbull, representando el 6,7% cada una. Las frecuencias más altas se observaron en: Chihuahuas, con seis individuos (20%), los Poodles, con siete animales (23,4%), y finalmente los mestizos, con ocho representantes (26,7%), datos que se detallan en la Tabla 7 y se ilustran en el Gráfico 3.

**Tabla 7. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función de raza**

RAZA	SOBREPESO/OBESIDAD (NÚMERO)	SOBREPESO/OBESIDAD (PORCENTAJE%)
<b>Pug</b>	1	3,3
<b>Poodle</b>	7	23,4
<b>Golden</b>	2	6,7
<b>Pittbul</b>	2	6,7

<b>Border Collie</b>	1	3,3
<b>Beagle</b>	1	3,3
<b>Chihuahua</b>	6	20
<b>Dachshund</b>	1	3,3
<b>Labrador</b>	1	3,3
<b>Mestizo</b>	8	26,7
<b>TOTAL</b>	30	100

**Gráfico 3. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según la raza**



Es relevante mencionar que, en un estudio reciente realizado por Broome et al. (2023), el 14% de los perros muestreados eran de raza mixta, lo que los posiciona entre las razas más predisponentes al sobrepeso u obesidad, solo después de los Labradores (49). Esto sugiere que la categoría de mestizo podría tener una mayor prevalencia en comparación con otras razas específicas en términos de predisposición a estas condiciones.

#### **4.4 Distribución de sobrepeso/obesidad según el estado reproductivo**

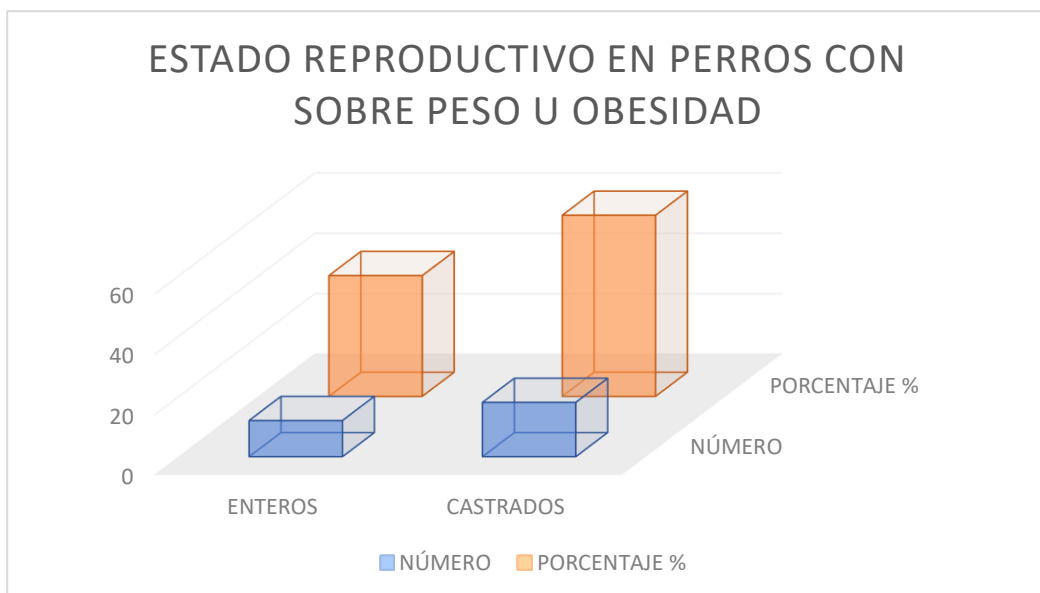
En este estudio, el 40% de los pacientes (12 de 30) eran perros enteros, mientras que el

60% (18 de 30) estaban castrados o esterilizados, representando la mayoría. Estos resultados se encuentran en la Tabla 8 y se ilustran en el Gráfico 4.

**Tabla 8. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función del estado reproductivo**

ESTADO REPRODUCTIVO	SOBREPESO/OBESIDAD (NÚMERO)	SOBREPESO/OBESIDAD (PORCENTAJE %)
<b>Enteros</b>	12	40
<b>Castrados</b>	18	60
<b>TOTAL</b>	30	100

**Gráfico 4. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad en función del estado reproductivo**



Este hallazgo es coherente con el estudio de Gates et al. (2019), quien reportó que el 75% de los perros en su investigación estaban castrados, y concluyó que las probabilidades de que estos fueran clasificados como sobrepeso u obesidad eran significativamente mayores en comparación con los perros enteros (52). Esto sugiere que la castración podría estar asociada con un mayor riesgo de desarrollar sobrepeso u obesidad, subrayando la importancia de considerar el estado reproductivo como un factor clave en el manejo y prevención de la obesidad en perros.

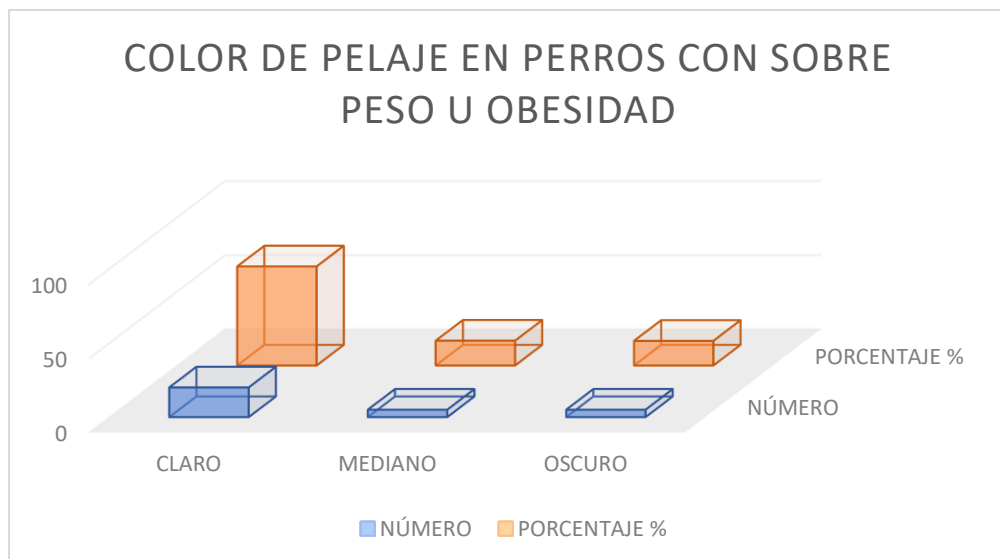
#### 4.5 Distribución de sobrepeso/obesidad según el color del pelaje

En este estudio, se determinó que, del total de animales muestreados, cinco caninos pertenecían al grupo de pelaje de color mediano y otros cinco al grupo de pelaje oscuro, representando cada uno el 16,7%. El grupo más predominante fue el de pelaje claro, con 20 de los 30 animales, equivalente al 66,7%, como se muestra en la Tabla 9 y el Gráfico 5. Al comparar estos resultados con los de Such y German (2015), se encontró que en su estudio, el 60% de los perros obesos tenían pelaje claro, señalaron que este grupo de caninos tenían una mayor probabilidad de desarrollar sobrepeso en comparación con aquellos de otros colores de pelaje.

**Tabla 9. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función del color del pelaje.**

COLOR DE PELAJE	SOBREPESO/OBESIDAD (NÚMERO)	SOBREPESO/OBESIDAD (PORCENTAJE %)
<b>Claro</b>	20	66,7
<b>Mediano</b>	5	16,7
<b>Oscuro</b>	5	16,6
TOTAL	30	100

**Gráfico 5. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según el color de pelaje**



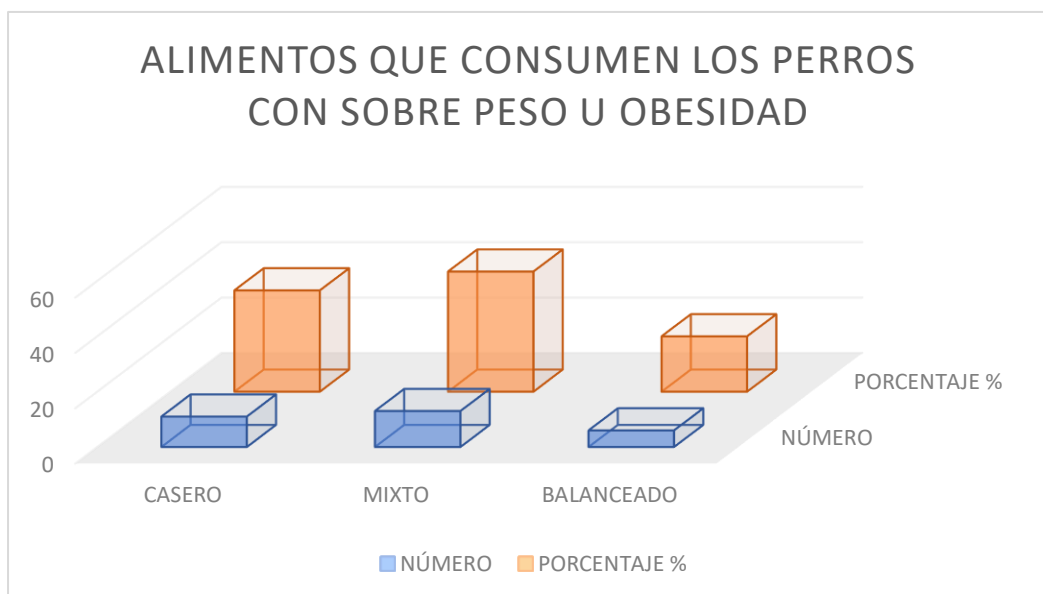
#### 4.6 Distribución de sobrepeso/obesidad según la alimentación

En la presente investigación, se determinó que, de un total de 30 animales, 11 (36,6%) son alimentados exclusivamente con comida casera. La mayoría, 13 animales (43,4%), se alimentan con una combinación de comida casera y balanceado canino. Por último, solo 6 pacientes (20%) se alimentan únicamente con concentrados o balanceados. Estos datos se presentan en la Tabla 10 y se ilustran en el Gráfico 6.

**Tabla 10. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función de la alimentación**

ALIMENTO	SOBREPESO/OBESIDAD (NÚMERO)	SOBREPESO/OBESIDAD (PORCENTAJE%)
<b>Casero</b>	11	36,6
<b>Mixto</b>	13	43,4
<b>Balanceado</b>	6	20
TOTAL	30	100

**Gráfico 6. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según la alimentación**



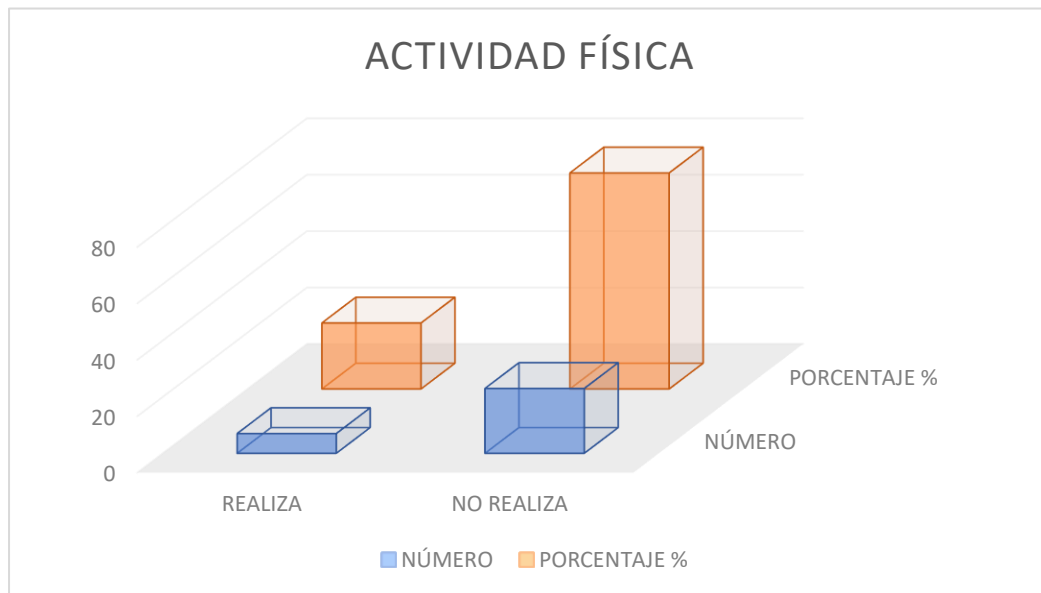
#### 4.7 Distribución de sobrepeso/obesidad según la realización de actividad física

En el presente trabajo de investigación, también se consideró el nivel de actividad física diaria de cada paciente. De los 30 animales estudiados, 7 (23,4%) realizan algún tipo de actividad física diaria, mientras que la mayoría, 23 caninos (76,6%), no realizan ninguna actividad física. Estos datos se encuentran en la Tabla 11 y se ilustran en el Gráfico 7.

**Tabla 11. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según la realización de actividad física**

ACTIVIDAD FÍSICA	SOBREPESO/OBESIDAD (NÚMERO)	SOBREPESO/OBESIDAD (POCENTAJE %)
<b>Si realiza</b>	7	23,4
<b>No realiza</b>	23	76,6
<b>TOTAL</b>	30	100

**Gráfico 7. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según la realización de actividad física**



#### 4.8 Distribución de sobrepeso/obesidad según el tipo de vivienda

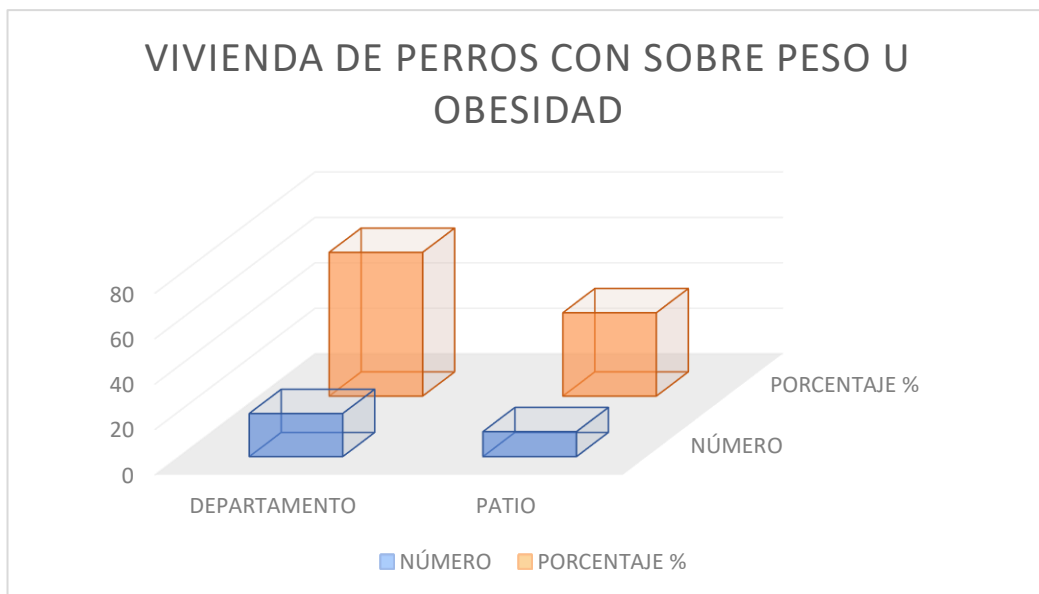
Se obtuvieron datos sobre el tipo de vivienda de los perros muestreados y se encontró que 19 de los 30 caninos (63,3%) vivían en apartamentos sin patio, mientras que solo 11 de los 30 (36,7%) vivían en casas con patio. Estos datos se detallan en la Tabla 12 y se ilustran en el Gráfico 8.



**Tabla 12. Representación porcentual del sobrepeso/obesidad en función del tipo de vivienda**

VIVIENDA	SOBREPESO/OBESIDAD (NÚMERO)	SOBREPESO/OBESIDAD (PORCENTAJE%)
<b>Departamento</b>	19	63,3
<b>Patio</b>	11	36,7
<b>TOTAL</b>	30	100

**Gráfico 8. Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad según el tipo de vivienda**



Un estudio realizado por Meena et al. en 2019 también asoció significativamente el tipo de vivienda con el peso del animal, encontrando que el 62,2% de los perros obesos vivían en apartamentos sin patio, mientras que el 37,7% vivían en casas (14). Estos resultados son notablemente similares a los encontrados en este estudio, donde una mayor proporción de perros con sobrepeso u obesidad residían en apartamentos.

Esta concordancia entre ambos estudios sugiere que el tipo de vivienda puede ser un factor determinante en la predisposición de los perros al sobrepeso y la obesidad. La limitación de espacio y la posible reducción de oportunidades para la actividad física en apartamentos sin patio podrían explicar por qué los perros en estas condiciones tienen una mayor tendencia a desarrollar problemas de peso. Este hallazgo subraya la

importancia de promover la actividad física regular y de considerar el entorno de vida de las mascotas en los programas de manejo de peso. Además, es crucial educar a los propietarios sobre cómo mitigar los efectos negativos de un entorno de vida más restringido para asegurar el bienestar de sus mascotas.

#### **4.9 Relación entre la obesidad y la diabetes mellitus en los perros adultos atendidos en la clínica veterinaria UTMACH**

De un total de 30 animales muestreados, se observó que la mayoría de los perros (90%) presentaron niveles normales de glucosa (normoglucemia), lo cual coincide con estudios previos. Por ejemplo, Paredes (2012) encontró que el 72% de los perros obesos en su estudio presentaban niveles normales de glucosa en un rango de 60 a 119 mg/dL, y Mesa & Castillo (2014) reportaron niveles similares en el 76% de los perros estudiados en Nicaragua. Además, los resultados están en línea con los de Andrade et al. (2017), quienes reportaron que el 73,2% de los caninos estudiados en Cuenca mostraron niveles normales de glucemia en un rango de 60 a 120 mg/dL.

En cuanto a los casos de hipoglucemia, en este estudio se encontró que un 10% de los perros presentaron niveles bajos de glucosa, lo que difiere de los resultados de Paredes (2012), quien no reportó animales con hipoglucemia. Esta discrepancia podría atribuirse al período de ayuno al que fueron sometidos los perros en este estudio antes de la evaluación. En contraste, los resultados de Mesa & Castillo (2014), que hallaron un 20% de animales hipoglucémicos, son más comparables con los del presente estudio.

Por otro lado, no se encontraron casos de hiperglucemia, lo que coincide con la ausencia de hiperglucemia reportada por Andrade et al. (2017). Este hallazgo refuerza la consistencia de los resultados obtenidos en este estudio con los estudios previos en cuanto a la prevalencia de niveles normales de glucosa

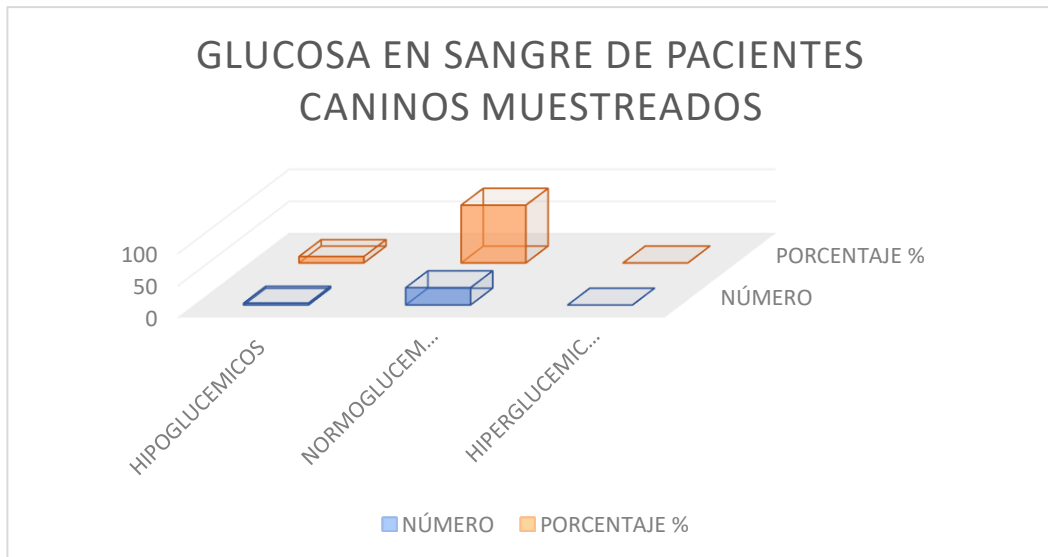
En relación con la obesidad y la diabetes mellitus, no se encontró una correlación significativa en este estudio. Esto podría deberse a la mayor resistencia de los perros a desarrollar diabetes tipo 2, en contraste con humanos y gatos, quienes, como señala Pérez et al. (2018), suelen desarrollar obesidad de manera espontánea, lo que a menudo conduce a la diabetes mellitus tipo 2. Por lo tanto, aunque la obesidad es un factor de riesgo bien establecido para diversas enfermedades, su influencia directa en el desarrollo

de diabetes mellitus en perros adultos parece ser menos significativa en comparación con otras especies.

**Tabla 13.** Representación porcentual del sobrepeso/obesidad según los niveles de glucosa en sangre

GLUCOSA	SOBREPESO/OBESIDAD (NÚMERO)	SOBREPESO/OBESIDAD (PORCENTAJE %)
<b>Hipoglucemico</b>	3	10
<b>Normoglucemico</b>	27	90
<b>Hiperoglucemico</b>	0	0
TOTAL	30	100

**Gráfico 9.** Representación gráfica de la distribución de sobrepeso/obesidad en función de la glucosa en sangre



#### 4.10 Comparación de niveles de glucosa según sexo y estado reproductivo en perros obesos

Para entender las diferencias en los niveles de glucosa en sangre en ayunas entre los diferentes grupos de perros, es crucial primero examinar los estadísticos descriptivos, que se muestran en la tabla 14.

**Tabla 14. Estadísticos descriptivos de los niveles de glucosa en sangre (mg/dL) según sexo y estado reproductivo**

<b>Estadísticos descriptivos</b>				
Variable dependiente: glucosa (mg/dL)				
<b>Sexo</b>	<b>Estado reproductivo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.</b>	<b>N</b>
<b>Hembras</b>	Entero	79,78	16,95	9
	Castrado	102,20	9,15	15
	Total	93,80	16,55	24
<b>Machos</b>	Entero	80,33	,58	3
	Castrado	107,67	7,51	6
	Total	94,00	15,71	6
<b>Total</b>	Entero	79,92	14,46	12
	Castrados	103,11	8,94	18
	Total	93,83	16,11	30

Se observa que los perros castrados, tanto hembras como machos, tienden a tener niveles más altos de glucosa en comparación con los perros enteros. Las hembras castradas tienen una media de glucosa de 102,2 mg/dL, mientras que los machos castrados tienen una media de 107,67 mg/dL. En general, los perros castrados tienen una media de glucosa de 103,11 mg/dL, comparado con 79,92 mg/dL en perros enteros.

En la tabla 15 se presenta el análisis ANOVA para evaluar la significancia estadística de las diferencias observadas.

**Tabla 15. Resultados del ANOVA para los niveles de glucosa en sangre según sexo y estado reproductivo**

ANOVA			
		F	SIG.
<b>Sexo</b>	Entre grupos	1,97	,181
	Dentro de grupos		
	TOTAL		
<b>Estado reproductivo</b>	Entre grupos	4,264	0,028
	Dentro de grupos		
	Total		

La tabla ANOVA muestra que la variable 'sexo' no tiene un efecto significativo sobre los niveles de glucosa en sangre en ayunas ( $F = 1,973$ ,  $p = 0,181$ ), lo que coincide con Porsani et al. (2020) (48), que encontró resultados similares, donde el sexo no mostró una influencia significativa en los niveles de glucosa en perros obesos, lo que indica que el sexo por sí solo puede no ser un factor determinante en la regulación de la glucemia en esta especie.

Por otro lado, la variable 'estado reproductivo' sí muestra un efecto significativo sobre los niveles de glucosa en sangre en ayunas ( $F = 4,264$ ,  $p = 0,028$ ), este hallazgo es consistente con estudios previos, como el realizado por Heeley (2020) (43), que reportó que los perros castrados tienen una mayor tendencia a presentar alteraciones metabólicas, incluyendo la hiperglucemia. La castración se asocia con cambios hormonales, como la reducción en los niveles de estrógenos y testosterona, lo que podría influir en la sensibilidad a la insulina y, en consecuencia, en los niveles de glucosa en sangre.

Estos resultados subrayan la importancia de considerar el estado reproductivo como un factor relevante en la evaluación y manejo de la salud metabólica en perros, por lo tanto,

estos hallazgos pueden tener implicaciones clínicas importantes, sugiriendo que la castración podría predisponer a los perros a alteraciones metabólicas que merecen una monitorización más cercana, particularmente en lo que respecta al control de la glucosa.

#### 4.11 Comparación de niveles de glucosa según la raza

*Tabla 16. Estadísticos descriptivos de los niveles de glucosa en sangre por raza canina*

GRUPO	MEDIA	DES. ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO
<b>Beagle</b>	97		97	97
<b>Mestizo</b>	93,25	14,90	75	115
<b>Dachshund</b>	57		57	57
<b>Chihuahua</b>	100	9,31	90	114
<b>Pug</b>	79		79	79
<b>Pittbull</b>	80	29,70	59	101
<b>Poodle</b>	104,29	13,63	83	117
<b>Labrador</b>	81		81	81
<b>Border Collie</b>	80		80	80
<b>Golden</b>	92,50	14,85	82	103
<b>TOTAL</b>	93,83	16,12	57	117

*Tabla 17. Análisis de varianza (ANOVA) para los niveles de glucosa por las razas*

ANOVA				
	Suma de cuadrados	Gl	F	SIG.
<b>Entre grupos</b>	3324,74	9	1,76	0,141
<b>Dentro de grupos</b>	4207,43	20		
<b>TOTAL</b>	7532,17	29		

En la tabla descriptiva, los Chihuahuas y Poodles muestran niveles de glucosa más altos en comparación con otras razas. Esta observación concuerda con estudios previos, como el de Ringstad et al. (2022) (50), donde también identificaron niveles elevados de

glucosa en razas pequeñas como los Chihuahuas. Sin embargo, es importante resaltar que, aunque estas diferencias son observables en los datos, el análisis ANOVA no encontró una relación estadísticamente significativa entre la raza y los niveles de glucosa ( $F = 1,76$ ,  $p = 0,141$ ). Esto sugiere que, dentro de la muestra de tu estudio, las diferencias observadas pueden no ser lo suficientemente fuertes como para establecer una correlación definitiva entre la raza y los niveles de glucosa.

La falta de significancia estadística podría deberse al tamaño de la muestra o a la variabilidad inherente entre individuos de la misma raza. Es posible que, con un tamaño de muestra mayor, estas tendencias observadas se reflejen de manera más clara en los análisis estadísticos. A pesar de esta limitación, la tendencia observada en el estudio se alinea con la literatura existente, donde ciertas razas pequeñas como los Chihuahuas y Poodles tienden a mostrar niveles más altos de glucosa.

Por lo tanto, aunque el análisis estadístico no confirma una relación significativa, la coincidencia de estos hallazgos con estudios previos refuerza la idea de que ciertos factores genéticos y metabólicos propios de estas razas podrían influir en los niveles de glucosa en sangre.

#### 4.12 Comparación de niveles de glucosa según la edad

*Tabla 18. Estadísticos descriptivos de los niveles de glucosa en sangre por grupo de edad*

GRUPO	N	MEDIA	DES. ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO
<b>Adulto</b>	12	87,17	4,76	57	105
<b>Senior</b>	13	94,08	19,98	75	115
<b>Geriátrico</b>	5	109,20	10,94	90	117
<b>TOTAL</b>	30	93,83	16,12	57	117

El grupo adulto mostró una media de glucosa de 87,17 mg/dL, en contraste, el grupo senior, que presentó una media de glucosa de 94,08 mg/dL, por último, el grupo geriátrico, con solo 5 perros, mostró una media de glucosa de 109,20 mg/dL. Los niveles de glucosa en este grupo fueron los más altos, con un rango de 90 a 117 mg/dL.

La media general de glucosa para los 30 perros fue de 93,83 mg/dL. Estos resultados sugieren una tendencia ascendente en los niveles de glucosa con la edad. Los perros geriátricos presentan niveles de glucosa más altos en comparación con los perros adultos y seniors. Esta observación es relevante para el manejo y tratamiento de perros geriátricos con sobrepeso, ya que los niveles elevados de glucosa podrían implicar un mayor riesgo de complicaciones metabólicas.

**Tabla 19. Análisis de varianza (ANOVA) para los niveles de glucosa por grupo de edad en perros obesos**

ANOVA				
	Suma de cuadrados	GI	F	SIG.
<b>Entre grupos</b>	1714,78	2	3,98	0,031
<b>Dentro de grupos</b>	5817,4	27		
<b>TOTAL</b>	7532,17	29		

El análisis de varianza (ANOVA) muestra diferencias significativas en los niveles de glucosa en sangre entre los diferentes grupos de edad. La significancia estadística obtenida es de 0,031, indicando que al menos uno de los grupos de edad presenta niveles de glucosa significativamente diferentes de los demás.

**Tabla 20. Comparaciones múltiples de niveles de glucosa en sangre entre diferentes grupos etarios en perros obesos**

Variable dependiente: glucosa (mg/dL)				
	Edad (X)	Edad (Y)	Dif. De medias	Sig
<b>HSD Turkey</b>	Adulto	Senior	-6,91	,48
		Geriátrico	-22,03	,023
	Senior	Adulto	6,91	,477
		Geriátrico	-15,12	,142
	Geriátrico	Adulto	22,03	,023
		Senior	15,12	,142



En la tabla se muestra una diferencia significativa en los niveles de glucosa entre perros adultos y geriátricos, con una diferencia de medias de 22,03 mg/dL ( $p = 0,023$ ). Este resultado indica que los perros en la etapa geriátrica tienden a tener niveles de glucosa más elevados que los adultos.

La discrepancia entre estos resultados y los del estudio de Arroyo (2019) (51), que no encontró una relación significativa entre la edad y los niveles de glucemia en perros normoglucémicos, podría deberse a que el estudio de Arroyo se llevó a cabo en otro país, lo que introduce variables geográficas y ambientales que pueden influir en los resultados, diferencias en la genética de las poblaciones caninas, así como en las dietas, el manejo veterinario, y las prácticas de cuidado en general, podrían explicar las divergencias observadas.

#### 4.13 Comparación de los niveles de glucosa en sangre según la alimentación

*Tabla 21. Estadísticos descriptivos de los niveles de glucosa en sangre según el tipo de alimentación*

GRUPO	N	MEDIA	DES. ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO
<b>Casero</b>	11	95,82	9,74	79	112
<b>Mixto</b>	13	94,00	21,03	57	117
<b>Balanceado</b>	6	89,83	15,07	75	115
<b>TOTAL</b>	30	93,83	16,12	57	117

Los perros que consumen comida casera presentan una media de glucosa de 95.82 mg/dL con una desviación estándar de 9.74, indicando una variabilidad moderada en los valores observados. Los perros con dieta mixta tienen una media de 94.00 mg/dL y una desviación estándar de 21,03, lo que sugiere una mayor dispersión de los niveles de glucosa en este grupo. Por otro lado, los perros alimentados exclusivamente con balanceado presentan una media de glucosa de 89.83 mg/dL y una desviación estándar de 15.07, reflejando una variabilidad intermedia.

**Tabla 22. Análisis de varianza (ANOVA) para los niveles de glucosa en función de la alimentación**

<b>ANOVA</b>				
<b>FUENTE DE VARIACIÓN</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>GI</b>	<b>F</b>	<b>SIG.</b>
<b>Entre grupos</b>	139,697	2	0,255	0,777
<b>Dentro de grupos</b>	7392,470	27		
<b>TOTAL</b>	7532,167	29		

El análisis de los niveles de glucosa en relación con el tipo de alimentación no reveló diferencias estadísticamente significativas entre los grupos estudiados, como se indica por el valor p de 0,777. Este resultado sugiere que el tipo de alimento suministrado a los caninos no tiene un efecto discernible sobre los niveles de glucosa en sangre. Sin embargo, la media de los niveles de glucosa en los perros alimentados exclusivamente con comida casera fue mayor en comparación con aquellos que recibieron dietas comerciales, lo que podría indicar una tendencia hacia niveles de glucosa más elevados en estos animales.

Este hallazgo es consistente con lo reportado por Ocampo (2021) (52), quien también observó que el tipo de alimentación no influye significativamente en los valores de glucemia, lo que sugiere que otros factores podrían estar jugando un papel más importante en la regulación de la glucosa en estos animales.

De manera similar, Andrade et al. (2017) encontró que los caninos alimentados con comida casera en Cuenca, Ecuador, mostraban valores de glucemia altos (47), aunque dentro del rango normal. Este estudio resalta que, aunque la dieta casera puede estar asociada con niveles elevados de glucosa, estos valores no necesariamente indican una disfunción metabólica significativa, sino que se mantienen dentro de un rango normal.

#### 4.14 Comparación de los niveles de glucosa en sangre según la actividad física (Si, no)

**Tabla 23. Estadísticos descriptivos de los niveles de glucosa en sangre en función de la actividad física**

ACTIVIDAD FÍSICA	N	MEDIA	DES. ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO
<b>Sí</b>	7	89,00	17,57	59	112
<b>No</b>	23	95,30	15,76	57	117
<b>TOTAL</b>	30	93,83	16,12	57	117

La media de glucosa para los perros que se realizan actividad física es de 89,00 mg/dL (Desviación estándar = 17,57) con un rango entre 59,00 y 112,00 mg/dL. En contraste, los perros que no realizan actividad física presentan una media de glucosa de 95,30 mg/dL (Desviación estándar = 15,76) con un rango entre 57,00 y 117,00 mg/dL.

Esto indica que, en promedio, los perros que no realizan actividad física tienen niveles de glucosa más altos que aquellos que sí la realizan.

**Tabla 24. Análisis de varianza (ANOVA) para los niveles de glucosa en función de la actividad física**

FUENTE DE VARIACIÓN	DE	SUMA DE CUADRADOS	GI	F	SIG.
<b>Entre grupos</b>		213,297	1	0,816	0,024
<b>Dentro de grupos</b>		7318,870	28		
<b>TOTAL</b>		7532,167	29		

La prueba ANOVA muestra un valor de significancia (p) de 0,024, lo que indica que la actividad física tiene un efecto significativo en los niveles de glucosa en sangre en los perros estudiados. Este resultado sugiere que, dentro de esta muestra, los niveles de actividad física están asociados con diferencias estadísticamente significativas en la regulación de la glucosa, subrayando la importancia de la actividad física en la salud metabólica canina.

Este hallazgo es coherente con estudios recientes en diferentes especies. En un estudio en humanos, Afsheen et al. (2022) encontraron que la actividad física regular mejora significativamente la sensibilidad a la insulina y ayuda a mantener niveles saludables

de glucosa en personas con diabetes (53). En gatos, un estudio realizado por Lewitt (2019) reveló que la actividad física contribuyó a la reducción significativa de los niveles de glucosa en gatos con sobrepeso, mostrando beneficios metabólicos similares a los observados en perros (54).

Estos hallazgos subrayan la importancia de incorporar la actividad física en los planes de manejo de la salud de los perros y gatos, no solo para el control del peso, sino también como una estrategia efectiva para regular los niveles de glucosa en sangre y prevenir enfermedades metabólicas como la diabetes.

## 5. CONCLUSIONES

Tras analizar los datos de glucosa en sangre en perros obesos atendidos en la clínica veterinaria, se llega a las siguientes conclusiones:

- No se encontró una relación significativa entre la obesidad y la diabetes mellitus en los perros adultos atendidos en la clínica de especialidades veterinarias UTMACH.
- La distribución de casos de obesidad y sobrepeso mostró una notable diferencia entre machos y hembras, lo que sugiere que las hembras podrían tener una mayor predisposición al sobrepeso en comparación a los machos.
- Mayor distribución de casos de obesidad en perros que viven en departamentos.
- La mayoría de los perros en el estudio presentaron normogluceemia.
- Las razas chihuahua y poodle fueron las que obtuvieron mayor nivel de glucosa en sangre a pesar de mantenerse dentro del rango normal.
- Aunque no se encontró una relación significativa entre la dieta y los niveles de glucosa, los perros que seguían una dieta casera tendieron a mostrar variaciones más amplias en sus niveles de glucosa.
- El estado reproductivo y la actividad física mostraron una relación significativa con los niveles de glucosa en sangre y los perros obesos.

## **6. RECOMENDACIONES**

- Continuar con el estudio en una muestra más amplia, incluyendo todas las clínicas de la ciudad de Machala, para tener una visión más amplia sobre ambas patologías.
- Evaluar la relación entre la obesidad y la diabetes mellitus en otras especies, como los gatos, para poder realizar comparaciones inter-especies.
- Implementar en la clínica veterinaria UTMACH un monitoreo de la condición corporal de cada animal, no sólo del peso en kilogramos, sino basándose en una tabla de BSC en cada consulta realizada.
- Educar a los propietarios mediante campañas de concientización sobre los riesgos de la obesidad, la importancia de una dieta balanceada y la necesidad de actividad física para que su mascota tenga una buena calidad de vida y prevenir diferentes patologías que puedan dañar la salud de su animal.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Fusi E. L'obesità nei cani e nei gatti: a che punto siamo nel riconoscerla e trattarla. *Summa, animali di compagnia*. 2019; 36(4): p. 51-55.
2. Wallis NJ, Sumanasekera NT, Raffan E. Obesity risk factors in British Labrador retrievers: Effect of sex, neuter status, age, chocolate coat colour and food motivation. *The Veterinary Record*. 2023. Disponible en: [10.1002/vetr.3410](https://doi.org/10.1002/vetr.3410).
3. Agudelo-Giraldo L, Narváez-Solarte W. Prevalencia de la Obesidad en *Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758 (Carnivora: Canidae) en Manizales, Colombia. *Bol. Cient. Mus. Univ. Caldas*. 2019; 23(1). Disponible en: [10.17151/bccm.2019.23.1.10](https://doi.org/10.17151/bccm.2019.23.1.10).
4. Suarez L, Bautista-Castaño I, Peña Romera C, Montoya-Alonso JA, Corbera JA. Is Dog Owner Obesity a Risk Factor for Canine Obesity? A “One-Health” Study on Human–Animal Interaction in a Region with a High Prevalence of Obesity. *Veterinary Sciences*. 2022; 9(5): p. 243. Disponible en: [10.3390/vetsci9050243](https://doi.org/10.3390/vetsci9050243).
5. Montoya Alonso JA. Correlaciones etiológicas de la obesidad canina y humana. *Clinnutrivet*. 2017;; p. 16-28.
6. Suárez Ramírez L. Obesidad canina: repercusiones del entorno obesogénico. Tesis doctoral. Gran Canaria: Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Patología Animal, Producción Animal, Bromatología, Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
7. Preet GS, Turkar S, Gupta S, Kumar S. Canine obesity: epidemiology, risk factors, diagnosis and treatment: A review paper. *J. Pharm Innov*. 2021; 10(5): p. 698-705.
8. Peña Romera C. Obesidad canina: repercusiones clínica y factores relacionados (presión arterial y parámetros metabólicos). Tesis doctoral. Gran Canaria: Universidades de las Palmas de Gran Canaria, Departamentos de Patología Animal, Producción Animal, Bromatología y Tecnología de los Alimentos.
9. Such ZR, German AJ. Best in show but best shape: a photographic assessment of show dog body condition. *The Veterinary record*. 2015; 177(5): p. 125. Disponible en: [10.1136/vr.103093](https://doi.org/10.1136/vr.103093).
10. Gerstner K, Liesegang A. Survey: nutrition, body condition and activities of dogs in Switzerland. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2017; 101(1): p. 15-20. Disponible en: [10.1111/jpn.12615](https://doi.org/10.1111/jpn.12615).
11. Neira de Urbina A. Animal's Health. [Online]; 2019. Disponible en: <https://www.animalshealth.es/mascotas/la-castracion-triplica-el-riesgo-de-obesidad->

[en-perros#:~:text=Asimismo%2C%20la%20investigaci%C3%B3n%20ha%20demostrado,el%20peso%20de%20las%20hembras.](#)

12. Pibot P, Biourge V, Elliot D. Enciclopedia de la nutrición canina, clínica canina Canin PASR, editor.; 2016.
13. Montota-Alonso A. Correlaciones etiológicas de la obesidad canina y humana. Revista clínica de nutrición veterinaria. 2017; 22(89): p. 2-12.
14. Meena YK, Gupta S, Mohammed N, Meena BP, Meena MK, Devendra , et al. Canine obesity-prevalence, risk factors and management: a review. The Pharma Innovation. 2019; 11(7): p. 662-667.
15. Linder DE, Santiago S, Halbreich ED. Is there a correlation between canine obesity and human obesity? preliminary findings on overweight among dog owners and their dogs. Frontiers in Veterinary Science. 2021; 8. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vetsci9050243>.
16. Jaillardon L. Obesità, individuare le cause e le conseguenze per adattare al meglio il trattamento. Summa, Animali da Compagnia. 2022; 39(2): p. 49.
17. Miklós Dunay P, Viktória Tóth F, Gáspárdy A. Causas y posibles consecuencias de la obesidad en perros y gatos. Revista de veterinarios húngaros. 2021; 143(11): p. 679-689.
18. Tvarijonaviciute A, Martinez-Subiele S, Ceron Madrigal JJ. Métodos para medir el grado de la obesidad en perros: entre la física y la bioquímica. Anales de Veterinaria de Mucia. 2008; 24: p. 17-30. Disponible en: <https://revistas.um.es/analesvet/article/view/69001>.
19. Otsuji K, Koizumi A. Body condition scoring in dogs. Veterinary Focus. 2017; 27(2): p. 10-11.
20. Gille S, Fisher H, Lindåse S, Palmqvist L, Lärka J, Wolf S, et al. Dog Owners' Perceptions of Canine Body Composition and Effect of Standardized Education for Dog Owners on Body Condition Assessment of Their Own Dogs. Veterinary Sciences. 2023; 10(7). Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vetsci10070447>.
21. Royal Canin. Vetacademy. [Online].; 2013.. Disponible en: <https://vetacademy.royalcanin.es/wp-content/uploads/2020/10/3.-WEIGHT-TABLAS-CONDICION-CORPORAL-perro.pdf>.
22. Teixeira FA, Ramos Queiroz M, Massae Oba P, Gomes Olivindo RF, Ceschin Ernandes M, Nogueira Duarte C, et al. Brazilian owners perception of the body condition score



- of dogs and cats. *BMC Veterinary Research*. 2020; 16(463): p. 1-9. Disponibile en: <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02679-8>.
23. Biagini D, Guarda F, Chiappino L, Sereno A, Colombino E, Biasato I, et al. L'obesità nell'uomo e negli animali: stato attuale della malattia ed esperienze personali nel bue. *Summa, Animali da reddito*. 2021; 16(7): p. 59.
24. Salt C, Morris PJ, Wilson D, Lund EM, German AJ. Association between life span and body condition in neutered client-owned dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2018; 33(1): p. 89-99.
25. Drut A. Obesità, una malattia infiammatoria e metabolica grave. *Summa, Animali da Compagnia*. 2020; 37(4): p. 59. Disponibile en: [10.1111/jvim.15367](https://doi.org/10.1111/jvim.15367).
26. Trevizan L, Shoveller AK, Félix P. Editorial: Nutrition and management of animals we keep as companions, volume II. *Frontiers in Veterinary Science*. 2023; 10.
27. Tiphaine B, Hoummady S, Banuls D, Roche M, Bynens A, Meunier M, et al. The Perception of the Body Condition of Cats and Dogs by French Pet Owners and the Factors Influencing Underestimation. *Animals MDPI*. 2023; 13(23). Disponibile en: <https://doi.org/10.3390/ani13233646>.
28. Quesada López T, Villarroya F. Obesidad y plasticidad termogénica del tejido adiposo en perros. *Veterinaria Mexico OA*. 2023; 10.
29. Jeusette I. Obesidad canina. *Affinity Petcare*. 2017;; p. 1-8.
30. Nielson SA, Khosa DK, Clow KM, Verbrugge A. Reporting perceived capability, motivations, and barriers to reducing treat feeding amongst dog and cat caregivers. *Topics in Companion Animal Medicine*. 2024; 60. Disponibile en: [10.1016/j.tcam.2024.100846](https://doi.org/10.1016/j.tcam.2024.100846).
31. Meineri G, Saettone V, Candellone A. Obesita umana e veterinaria a confronto: un approccio "One health". *Summa, Animali da Compagnia*. 2019; 36(9): p. 41.
32. Galarza Molina L. PREVALENCIA DE DIABETES MELLITUS EN PERROS MAYORES DE 7 AÑOS CON SOBREPESO (ICC >4). Tesis de postgrado. Cuenca: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
33. Puig J. Actualización sobre la diabetes canina. *Argos*. 2023.
34. Nelson RW, Reusch CE. Classification and etiology of diabetes in dogs and cats. *Journal of Endocrinology*. 2014; 22(3): p. T1-T9. Disponibile en: [10.1530/JOE-14-0202](https://doi.org/10.1530/JOE-14-0202).

35. Patricio Ebrí L. Diabetes Mellitus, su control y dispositivos de monitorización subcutánea en veterinaria. Tesis. Valencia : Universidad Católica de Valencia , Facultad de Veterinaria y Ciencias Experimentales.
36. Gago E. Diabetes Mellitus canina: caso clínico. Tesis. Buenos Aires: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
37. Santamarina Pernas G, Suárez Rey L. Manejo de la diabetes mellitus complicada. ARGOS. 2021; 50(136).
38. Álvarez Linares B, Ávila Ramos F, López Briones S. Diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus en perros. Abanico Veterinario. 2017; 7(1). Disponible en: <https://doi.org/10.21929/abavet2017.71.6>.
39. María Tardo A, Del Baldo F, Dondi F, Pietra M, Chiocchetti R, Fracassi F. Survival estimates and outcome predictors in dogs with newly diagnosed diabetes mellitus treated in a veterinary teaching hospital. The Veterinary Record. 2019; 185(22): p. 692. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/vr.105227>.
40. Castillo V, Lalia J, Torino N. Obesidad en perros y gatos. Primera ed. Buenos Aires: El Cronista Veterinario; 2009.
41. Niessen SJM, Bjornvad C, Church DB, Davison L, Esteban-Saltiveri D, Fleeman LM, et al. Agreeing Language in Veterinary Endocrinology (ALIVE): Diabetes mellitus - a modified Delphi-method-based system to create consensus disease definitions. Veterinary journal. 2022. Disponible en: [10.1016/j.tvjl.2022.105910](https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2022.105910).
42. Davison L. Diabetes mellitus in dogs. InPractice. 2018; 40(3): p. 82-92.
43. Heeley AM, O'Neil DG, Davison LJ, Church DB, Corless EK, Brodbelt DC. Diabetes mellitus in dogs attending UK primary-care practices: frequency, risk factors and survival. Canine Medicine and Genetics. 2020; 7(6): p. 2-19. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40575-020-00087-7>.
44. Del Baldo F. Diabete mellito nel cane: terapia, monitoraggio e aspetti prognostici. Tesi di dottorato. Bologna: Alma Mater Studiorum - Università di Bologna.
45. Marichiara R, Del Baldo F, María Tardo A, Fracassi F. Monitoring of Diabetes Mellitus Using the Flash Glucose Monitoring System: The Owners' Point of View. Veterinary Sciences. 2023; 10(3): p. 203. Disponible en: [10.3390/vetsci10030203](https://doi.org/10.3390/vetsci10030203)
46. Parra Rojas T. Revisión de tema en diabetes mellitus canina y discusión con un caso clínico que se presentó durante la pasantía en la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano

Octavio Martínez López f.s.c. Tesis de pregrado. Antioquia: Corporación Universitarias Lasallista, Facultades de Ciencias Administrativas y Agropecuarias.

47. Andrade OS, Galarza E, Narvaez JA, Pesantez C. MT. Prevalencia de diabetes mellitus en perros adultos con sobrepeso en. MASKANA. 2017; 8(1). Disponible en: <https://doi.org/10.18537/mskn.08.01.13>
48. Porsani MYH, Alves Teixeira F, Pedrinelli V, Dias RA, German AJ, Brune MA. Prevalence of canine obesity in the city of São Paulo, Brazil. Scientific reports. 2020; 10(1). Disponible en: [10.1038/s41598-020-70937-8](https://doi.org/10.1038/s41598-020-70937-8).
49. Broome HAO, Woods-Lee GRT, Flanagan J. Weight loss outcomes are generally worse for dogs and cats with class II obesity, defined as > 40% overweight. Scientific Reports. 2023; 13(1). Disponible en: [10.1038/s41598-023-50197-y](https://doi.org/10.1038/s41598-023-50197-y)
50. Ringstad NK, Lingaas F, Thoresen SI. Breed distributions for diabetes mellitus and hypothyroidism in Norwegian dogs. Canine Med Genet. 2022; 9(9). Disponible en: [10.1186/s40575-022-00121-w](https://doi.org/10.1186/s40575-022-00121-w)
51. Arroyo Portillo G. Presencia de diabetes en perros mayores de 7 años con sobrepeso e índice de condición corporal mayor a 4. Tesis. Torreón: Universidad autónoma agraria Antonio Narro, Departamento de ciencias médico veterinarias.
52. Ocampo Díaz GH. 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. Camoapa: Universidad Nacional Agraria.
53. Afsheen Syeda US, Battillo D. The importance of exercise for glycemic control in type 2 diabetes. America Journal of Medicine Open. 2023; 9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajmo.2023.100031>
54. Lewitt MS. Feline obesity and diabetes: a One Health perspective. CAB Reviews. 2019; 14(17). Disponible en: [10.1079/PAVSNNR201914017](https://doi.org/10.1079/PAVSNNR201914017)
55. Day M. One Health Approach to Preventing Obesity in People and Their Pets. Journal of comparative pathology. 2017; 156(4): p. 293-295.
56. Hulsebosch SE, Pires J, Bannasch MJ, Lancaster T, Delpero A, Ragupathy R, et al. Ultra-long-acting recombinant insulin for the treatment of diabetes mellitus in dogs. Journal of Veterinary Internal Medicine. 2021; 36(4): p. 1211-1219.
57. Bruyette D. Treating diabetes mellitus in cats and dogs: What are your goals? DVM. 2020; 51(11).

58. Gates MC, Zito S, Harvey LC, Dale A, Walker JK. Assessing obesity in adult dogs and cats presenting for routine vaccination appointments in the North Island of New Zealand using electronic medical records data. *New Zealand veterinary journal*. 2019; 67(3): p. 126-133. Disponible en: [10.1080/00480169.2019.1585990](https://doi.org/10.1080/00480169.2019.1585990)
59. Paredes J. Frecuencia de hiperglucemia subclínica o asintomática en caninos mayores de siete. *Revista de la Universidad Científica del Sur*. 2012; 9(21): p. 79-87.
60. Mesa D, Castillo A. 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 pregrado. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
61. Paredes Villarán J. Frecuencia de hiperglucemia subclínica o asintomática en caninos mayores de 7 años de un centro de rescate. Tesis. Lima: Universidad Científica del Sur, Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas.
62. Perez López LDC, Boronat Cortés M, Melián Limiñana C, Anna Maria Claudia W. La obesidad felina y humana son problemas endocrinológicos que comparten complicaciones similares. *Revista oficial de la Asociación Veterinaria Española de Especialistas en Pequeños Animales*. 2018; 38(3): p. 155-167.

# ANEXOS

## ENCUESTA

Nombre del paciente:		Especie:	
Nombre del propietario:		Celular:	

1. ¿Cuál es el sexo de su mascota?:

HEMBRA

MACHO

2. ¿Cuál es la edad de su mascota?:

\_\_\_\_\_

3. ¿Qué raza es su mascota?:

\_\_\_\_\_

4. ¿Su mascota está esterilizada o castrado?

SI

NO

5. ¿De qué color es el pelaje de su mascota?, indique a que grupo pertenece y subraye el color específico:

CLARO (blanco, crema, amarillo, gris claro)

MEDIANO (rojo, castaño claro, beige)

OSCURO (negro, castaño oscuro, chocolate, gris oscuro)

Si es otro color indíquelo: \_\_\_\_\_

6. ¿Qué tipo de alimento le ofrece a su mascota?

CASERA

BALANCEADO

MIXTO

7. ¿Realiza actividad física diaria?

SI

NO

¿Qué tipo? (Ejemplo, paseo): \_\_\_\_\_

8. ¿En qué lugar pasa la mayor parte del tiempo su mascota?

DENTRO DE CASA

EN EL PATIO

*Anexo 1: Encuesta para los tutores*



*Anexo 2. Evaluación de CC*



*Anexo 3: Uso de glucometría*



Anexo 4: Lectura de glucómetro

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE CHILE**  
1959

CAMPAÑA DE DIAGNÓSTICO DE  
DIABETES CANINA 🐾

**DESPARASITACIÓN**  
*Gratis*

**Inicio - Mayo**  
**08H00 - 10H00**

- 🐾 PROCURA QUE TU MASCOTA TENGA SOBRE PESO
- 🐾 MASCOTA CON MÍNIMO 8H DE AYUNO
- 🐾 DE 5 AÑOS EN ADELANTE

**CONTACTOS**  
☎ 096 332 5302  
ALESSIA REYES CALLE  
ESTUDIANTES DE PRE-GRADO  
MEDICINA VETERINARIA  
DRA. ANA GUERRERO  
TUTORA DE TITULACIÓN

CLÍNICA DOCENTE DE ESPECIALIDADES VETERINARIAS UTMACH

The flyer features a photograph of a light-colored pug sitting and looking towards the camera with its tongue out. The background is a mix of white and blue with paw print patterns.

Anexo 5: Flyer de diagnóstico de diabetes mellitus en pacientes obesos