



# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente**

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE GLUCOSA EN CANINOS (*Canis familiaris*) NEONATOS A TÉRMINO MEDIANTE GLUCÓMETRO VETERINARIO**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

Autora:

Shirley Elizabeth Jurado Vizcaíno

Tutora:

Dra. Jenny Marcela Martínez Moreira. MSc.

Guaranda - Ecuador

2023

**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE GLUCOSA EN CANINOS (*Canis familiaris*) NEONATOS A TÉRMINO MEDIANTE GLUCÓMETRO VETERINARIO**

**REVISADO Y APROBADO POR:**



.....  
**Dra. Jenny Marcela Martínez Moreira. MSc.**

**TUTORA**



.....  
**Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero**

**PARLECTOR**



.....  
**Dr. Franklin Román Cárdenas MSc.**

**PARLECTOR**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORIA



Yo, Shirley Elizabeth Jurado Vizcaino, con cédula de identidad número 0504150798, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor (es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Shirley Elizabeth Jurado Vizcaino

AUTORA

CI: 0504150798

Dra. Jenny Marcela Martínez Moreira. MSc.

TUTORA

CI: 0201454469



*Notaría Tercera del Cantón Guaranda*  
*Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez*  
*Notario*



....rio

Nº ESCRITURA 20230201003P01969

**DECLARACION JURAMENTADA**

**OTORGADA POR:**

SHIRLEY ELIZABETH JURADO VIZCAÍNO

**INDETERMINADA**

**DI: 2 COPIAS**

**L.L**

Factura: 001-001-000013921

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día treinta de agosto del dos mil veintitrés, ante mí Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda, comparece la señorita SHIRLEY ELIZABETH JURADO VIZCAÍNO soltera, celular 0995507890, domiciliada en el Cantón Pujilí y de paso por de esta ciudad de Guaranda, por sus propios derechos, obligarse a quien de conocerla doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; bien instruida por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertida de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declaramos lo siguientes Previo a la obtención del Título de Médico Veterinaria, de la carrera de Medicina Veterinaria, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar, manifestó que los criterios e ideas emitidas en el presente estudio de caso titulado: EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE GLUCOSA EN CANINOS (*Canis familiaris*) NEONATOS A TÉRMINO MEDIANTE GLUCÓMETRO VETERINARIO, es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de autora. Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad, la misma que la hago para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que queda elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que le fue a la compareciente por mí el Notario en unidad de acto, aquella se ratifica y firma conmigo se incorpora al protocolo de esta Notaría la presente escritura, de todo lo cual doy fe.-

SHIRLEY ELIZABETH JURADO VIZCAÍNO

C.C. 0504150798

ABOGADO HENRY ROJAS NARVAEZ

NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA



### Document Information

Analyzed document	EVALUACION DE LOS NIVELES DE GLUCOSA EN NEONATOS A TERMINO MEDIANTE UN GLUCOMETRO VETERINARIO.pdf (D173037463)
Submitted	8/22/2023 8:48:00 PM
Submitted by	
Submitter email	abosquez@ueb.edu.ec
Similarity	3%
Analysis address	abosquez.ueb@analysis.arkund.com

### Sources included in the report

### Entire Document

### Hit and source - focused comparison, Side by Side

Submitted text	As student entered the text in the submitted document.
Matching text	As the text appears in the source.



## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado principalmente a mi padre Dios quien ha sido mi fortaleza, fe y apoyo, a mi Virgen de Guadalupe quien ha sido mi guía en los caminos más difíciles que la vida nos ha puesto.

Con amor y respeto a mis padres que han hecho un sacrificio grandioso por brindarme todo su apoyo incondicional, por darme ejemplo de superación, humildad y nunca dejarme sola en el transcurso de mi formación profesional.

A mis hermanos por brindarme su apoyo día a día, que siempre estuvieron a mi lado y por su incontable cariño.

*Shirley Jurado*

## **AGRADECIMIENTO**

Mi infinito agradecimiento a Dios, a mis familiares, especialmente a mis padres por su gran amor, dedicación y tiempo brindado día a día.

A la Universidad Estatal de Bolívar, por los conocimientos impartidos a través de su personal docente, en especial a la Dra. Jenny Martínez, por su tiempo y conocimientos brindados en la elaboración de mi proyecto de investigación.

Un sincero agradecimiento a la clínica veterinaria “Salud Animal”, en especial al Dr. Santiago Sarzosa por la ayuda brindada, atención, colaboración prestada para desarrollar mi trabajo de Tesis y por no cerrarme las puertas en su clínica veterinaria.

Gracias

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PAG.
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. PROBLEMA .....	3
<b>1.3 OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
1.3.1 Objetivo general .....	4
1.3.2 Objetivos específicos .....	4
1.4 HIPÓTESIS.....	5
1.4.2 Hipótesis Alterna.....	5
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>6</b>
2.1. Antecedentes investigativos .....	6
2.2. Reproducción canina .....	7
2.2.1. Anatomía del aparato reproductor de las hembras .....	7
2.2.2. Diagnóstico de gestación.....	8
2.3. Cuidados en la gestación .....	9
2.3.1. La importancia de la nutrición en la gestación.....	9
2.3.2 Preparados para el parto .....	9
2.3.3. Signos indicadores de proximidad del parto .....	10
2.3.4. El momento del parto .....	10
2.3.4.1. Dilatación .....	10
2.3.4.2. Parto .....	10
2.3.4.3. Expulsión de la placenta.....	11
2.4. Neonatos.....	11
2.4.1. Deshidratación en cachorros .....	11
2.4.2. Exploración del neonato.....	12
2.4.3. Período de lactancia .....	12
2.4.4. Calostro .....	13
2.4.5. Destete.....	13
2.5. Los carbohidratos en la nutrición canina.....	13
2.6. Beneficios de los carbohidratos en la comida paramascotas.....	14
2.7. Glucosa.....	14

2.7.1.	Metabolismo de la glucosa .....	15
	Figura 1 .....	15
	Figura 2. ....	16
2.7.2.	Glucemia en caninos .....	17
2.7.3.	Glucosa baja en caninos neonatos .....	17
2.7.3.1.	Causas .....	17
2.7.3.2.	Síntomas .....	18
2.7.4.	Glucosa alta en caninos: hiperglucemia .....	18
2.7.4.1.	Causas .....	18
2.7.4.2.	Síntomas .....	19
2.7.4.3.	Aspectos clínicos .....	19
2.7.5	Enfermedades asociadas a alteraciones de la glucosa .....	19
2.7.5.1.	Diabetes .....	19
2.7.5.2.	Diabetes insípida nefrónica congénita .....	20
2.7.5.3.	Cetoacidosis diabética .....	20
2.7.5.4.	Estado hiperglicémico hiperosmolar .....	21
2.7.5.5.	Cataratas .....	21
2.7.5.6.	Infecciones concomitantes .....	21
2.7.5.7.	Neuropatía .....	21
2.8.	Evaluación de glucosa en sangre del canino .....	21
2.8.1	Glucómetro digital .....	21
2.8.2	Funcionalidad .....	22
2.8.3	Utilidad de glucómetro .....	22
2.8.4	Sitio de la toma de muestra .....	23
	Figura 3. ....	23
	Figura 4. ....	23
	Figura 5. ....	24
	<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>25</b>
3.	MARCO METODOLÓGICO .....	25
3.1	Ubicación y características de la investigación .....	25
3.1.1.	Localización de la investigación .....	25
	La investigación se realizó en la Provincia de Cotopaxi, cantón La Maná, en la parroquia La Maná .....	25
3.1.2.	Situación geográfica y climática .....	25

3.1.3.	Zona de vida .....	25
3.2	Metodología .....	25
3.2.1.	Material experimental .....	25
3.2.3.	Manejo del experimento.....	26
3.2.3.1	Selección de los individuos del estudio.....	26
3.2.3.2	Examen exploratorio del neonato.....	26
3.2.3.3	Toma de muestras de sangre .....	26
3.2.3.4	Análisis de la sangre.....	26
3.2.4	Métodos de evaluación y datos tomados .....	26
3.2.4.1	Número de crías por perra (NCP).....	26
3.2.4.2	Sexo (S).....	26
3.2.4.3	Raza (R) .....	27
3.2.4.4	Tiempo de parto (TP) .....	27
3.2.4.5	Peso al nacer (P).....	27
3.2.4.6	Peso a las cuatro semanas (PX).....	27
3.2.4.7	Niveles de glucosa preprandial y posprandial al nacer (NPPN).....	27
3.2.4.8	Niveles de glucosa preprandial y posprandial a las cuatro semanas de edad (NPPC).....	27
3.2.5	Análisis de la información.....	27
<b>CAPÍTULO IV.....</b>		<b>28</b>
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
4.1.	INTESPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	28
4.1.1.	Número de crías por perraTabla 1.....	28
	Figura 6. ....	29
	Interpretación e análisis.....	29
4.1.2.	Sexo.....	30
	Figura 7. ....	30
	Interpretación e análisis.....	30
4.1.3.	Raza.....	31
	Figura 8. ....	31
	Interpretación e análisis.....	32
4.1.4.	Tiempo de parto .....	33
	Figura 9. ....	33
	Interpretación e análisis.....	34

Discusión.....	34
Figura 10. ....	35
Interpretación e análisis.....	36
Discusión.....	36
4.1.6. Peso a las cuatro semanas .....	37
Figura 11. . ....	37
Discusión.....	38
4.1.7. Niveles de glucosa preprandial y posprandial al nacer.....	39
Figura 12. ....	39
Interpretación e Análisis .....	40
Discusión.....	40
Tabla 8.....	41
Figura 13.. ....	41
Interpretación e Análisis .....	42
Discusión.....	42
4.1.8. Niveles de glucosa preprandial y posprandial a las cuatro semanas de edad .....	43
Figura 14.. ....	43
Interpretación e Análisis .....	44
Discusión.....	44
Tabla 10.....	45
Figura 15. ....	45
Interpretación e Análisis .....	46
4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	47
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>48</b>
5.1 CONCLUSIONES .....	489
5.2. RECOMENDACIONES .....	50
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>.....</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pag.
	Tabla 1. Número de crías por perra objeto de la investigación.....	30
	Tabla 2. Sexo de los neonatos objetos de estudio en la investigación. ....	32
	Tabla 3. Raza de los neonatos objetos de estudio en la investigación. ....	33
	Tabla 4. Tiempo de parto de cada perra objeto de la investigación. ....	35
	Tabla 5. Peso al nacer de los neonatos objetos de estudio en la investigación. ....	37
	Tabla 6. Peso a las cuatro semanas de nacidos objetos de estudio en la investigación. .....	39
	Tabla 7. Niveles de glucosa preprandial al nacer de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación.....	41
	Tabla 8. Niveles de glucosa posprandial al nacer de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación. ....	43
	Tabla 9. Niveles de glucosa preprandial a las cuatro semanas de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación.....	45
	Tabla 10. Niveles de glucosa posprandial a las cuatro semanas de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación. ....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pag.
Figura 1	Metabolismo de la glucosa .....	15
Figura 2.	Mecanismos de regulación del metabolismo de la glucosa .....	16
Figura 3.	Toma de muestra en la cara interna de los labios .....	23
Figura 4.	Toma de muestra en el pabellón auditivo. ....	23
Figura 5.	Toma de muestra en la almohadilla plantar. ....	24
Figura 6.	Número de crías por perra objeto de la investigación.....	31
Figura 7.	Sexo de los neonatos objetos de estudio en la investigación.....	32
Figura 8.	Raza de los neonatos objetos de estudio en la investigación. ....	33
Figura 9.	Tiempo de parto de cada perra objeto de la investigación.....	35
Figura 10.	Peso al nacer de los neonatos objetos de estudio en la investigación. 37	
Figura 11.	Peso a las cuatro semanas de nacidos objetos de estudio en la investigación. ....	39
Figura 12.	Niveles de glucosa preprandial al nacer de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación. ....	41
Figura 13.	Niveles de glucosa posprandial al nacer de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación. ....	43
Figura 14.	Niveles de glucosa preprandial a las cuatro semanas de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación. ....	45
Figura 15.	Niveles de glucosa posprandial a las cuatro semanas de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación.....	47

## ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Detalle
1.	Mapa de ubicación de la investigación
2.	Base de datos
3.	Formato de ficha de recolección de datos
4.	Fotografías
5.	Glosario de términos técnicos

## RESUMEN

La medición de glucosa permite determinar el estado de salud del paciente relacionado a enfermedades como la Diabetes Mellitus muy común en perros. En la presente investigación ejecutada en la Provincia de Cotopaxi, cantón La Maná se realizó la evaluación de los niveles de glucosa en caninos (*canis familiaris*) neonatos a término, los objetivos fueron: evaluar los niveles de glucosa en caninos neonatos a término mediante glucómetro veterinario; conocer los valores normales en neonatos a término y analizar e interpretar los valores de los resultados obtenidos, se muestrearon 80 neonatos a término de diferente raza y sexo, se utilizó el método investigativo y descriptivo tomando en cuenta que los factores de estudio fueron los niveles de glucosa mediante un glucómetro veterinario, se tomó una muestra preprandial y posprandial al nacer y a sus cuatro semanas de edad, cada paciente se sometió a una exploración general, posteriormente se procedió a la toma de muestra para su respectivo análisis. Los resultados encontrados son: del rango referencial de glucosa en neonatos es de (101-148 mg/dl), mientras que el valor referencial de los niveles de glucosa preprandial y posprandial al nacer es de 128- 177 mg/dl y 119-160 mg/dl respectivamente. Los niveles de glucosa encontrados en neonatos machos son de 101-146 mg/dl y en hembras es de 101-137 mg/dl. Las principales razas muestreadas fueron: mestizas y collies. El peso al nacer oscila desde los 132 gramos hasta los 412 gramos. A su vez recomendamos se realice más investigaciones acerca de los niveles de glucosa en neonatos debido a que es de importancia en el monitoreo de la salud de los caninos y se podrá controlar a tiempo cualquier alteración con cambios nutricionales tempranos.

### **Palabras Claves:**

**Glucosa, preprandial, posprandial**

## SUMMARY

### **Keywords:**

The measurement of glucose allows to determine the state of health of the patient related to diseases such as Diabetes Mellitus, very common in dogs. In the present investigation carried out in the Province of Cotopaxi, La Maná canton, the evaluation of glucose levels in term newborn canines (*canis familiaris*) was carried out, the objectives were: to evaluate the glucose levels in term neonatal canines using a veterinary glucometer ; to know the normal values in full-term neonates and analyze and interpret the values of the results obtained, 80 full-term neonates of different race and sex were sampled, the investigative and descriptive method was used, taking into account that the study factors were the levels of glucose using a veterinary glucometer, a preprandial and postprandial sample was taken at birth and at four weeks of age, each patient underwent a general examination, then the sample was taken for their respective analysis. The results found are: the reference range of glucose in neonates is (101-148 mg/dl), while the reference value of preprandial and postprandial glucose levels at birth is 128-177 mg/dl and 119-160 mg/dL respectively. Glucose levels found in male neonates is 101-146 ml/dl and in females it is 101-137 ml/dl. The main breeds sampled were: mixed breeds and collies. The birth weight ranges from 132 grams to 412 grams. At the same time, we recommend that more research be carried out on glucose levels in newborns because it is important in monitoring the health of canines and any alteration can be controlled in time with early nutritional changes.

### **Keywords:**

Glucose, preprandial, postprandial

# CAPÍTULO I

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La glucosa es la principal fuente de energía para la mayor parte de las células del cuerpo, la misma que se puede obtener al ingerir alimentos altos en carbohidratos, los cuales terminan convirtiéndose en glucosa en la sangre; cuando los niveles de glucosa en la sangre se elevan, con respuesta a esta el páncreas produce y secreta la insulina, la misma que aumenta la permeabilidad celular y facilita el transporte de la glucosa para convertirla en energía y ser utilizada en forma de glucógeno (reserva energética acumulada en el hígado y en los músculos) (Legarda, Portilla, & Ruiz, 2019).

La cuantificación de los niveles de glucosa en la sangre en perros es un método importante de diagnóstico para determinar el estado de salud, puesto que las alteraciones manifestadas por hipoglicemia o hiperglucemia son signos de enfermedades como la diabetes mellitus de alta incidencia en los caninos en todo el mundo. La concentración normal de glucosa en la sangre de un canino es de 60-100 mg/dl, en el caso de que esta prueba de un resultado sobre 150 mg/dl, debe ser considerado diagnóstico de diabetes, siempre y cuando se hayan presentado los signos típicos de diabetes (Álvarez, Ávila, & López, 2017).

Las patologías asociadas a la edad avanzada en caninos más frecuentes es la Diabetes Mellitus, la cuales asociada a una producción menor de insulina donde podría producir hasta la muerte del animal. A nivel mundial esta enfermedad la cual es controlada por médicos veterinarios varía entre 0,13% y 2% de la población canina, lo que va aumentando en los últimos años por la obesidad canina que existe en el mundo (Case, 2016).

Como referencia en América Latina, se consideró a Chile donde se realizó una investigación la cual es: Determinación de glucemia en perros callejeros en la provincia de Santiago, a través de la comparación de glucómetros portátiles con el método estándar. Donde se evaluó en 45 caninos y los resultados obtenidos por el método estándar nos presenta que la media origino un valor de 95,5 mg/dL y la

desviación estándar con respecto a su media arrojó un valor de 9,6. Y los valores de glucemia como mínimo fue de 74 mg/dL y el máximo 116 mg/dL. Por ende, se manifiesta que los resultados se mantienen en un rango normal de la población. (Arancibia, 2019).

En el Ecuador existe una población muy grande en caninos los cuales el 40% son callejeros y el 60% restantes de perros son de casa lo que ocasiona que no se pueda tener un registro exacto de las enfermedades metabólicas como es la glucosa. Por lo que, en una investigación realizada en la ciudad de Quito, revelo que, de 384 casos investigados, el 5% de estos pacientes presentaron diabetes mellitus. Esta investigación nos dio a conocer que esta enfermedad es muy poco frecuente en nuestro país, sin embargo, no se le ha prestado la atención necesaria en muchas ocasiones dando como consecuencias problemas de por vida en nuestras mascotas (Enriquez, 2017).

En la práctica de Medicina Veterinaria la facilidad de realizar pruebas de laboratorio es de mucha importancia, ya que con los resultados se puede llegar a un diagnóstico seguro. Por tal motivo la presente investigación tuvo como finalidad, evaluar los niveles de glucosa en pacientes neonatos teniendo como resultado los valores referenciales concretos de glucosa en cachorros recién nacidos. Para prevenir, diagnosticar, tratar y controlar los cambios metabólicos que determinan la glucemia donde se hace cada vez más importante y frecuente en la práctica de la medicina veterinaria.

## **1.2. PROBLEMA**

Dentro de las alteraciones metabólicas más frecuentes que se detectan en los perros están aquellas que se relacionan con los cambios de los niveles de glucosa sanguínea, siendo la Diabetes Mellitus la patología más prevalente que produce este tipo de cambios. Por tal motivo, para prevenir, diagnosticar tratar y controlar este tipo de cambios metabólicos es que la determinación de los niveles de glucemia se hace cada vez más importante y común dentro de las prácticas clínicas veterinarias (Andrade, Galarza, Narvaéz, & Pesántez, 2017).

Generalmente para la determinación de los niveles de glucosa se utiliza el método estándar por ser el más exacto, sin embargo, requiere de un volumen mayor de sangre, por lo cual somete a los pacientes a un elevado nivel de estrés y, además de que lleva un mayor tiempo en la preparación de las muestras de plasma o suero. Debido a esto se está haciendo más popular el uso de medidores portátiles de glucemia en su mayoría de uso humano y en menor grado algunos específicos para la especie de uso veterinario, teniendo en cuenta que esta herramienta proporciona los resultados de manera casi inmediata.

En la actualidad no se conocen estudios que se haya realizado de la glucosa en neonatos por lo que esta investigación tuvo la finalidad de evaluar los niveles de glucosa en caninos neonatos a término en la Clínica Veterinaria Salud Animal ubicada en la provincia de Cotopaxi, Cantón La Maná, en la cual se utilizó un glucómetro digital. Dicho análisis permitió prevenir alteraciones ante una situación de hipoglucemia o hiperglucemia, con el fin de ser controlado y estabilizado a tiempo mediante cambios de nutrición, planes de actividad física, ente otros.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo general**

- Evaluar los niveles de glucosa en caninos neonatos a término mediante glucómetro veterinario.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Conocer los valores normales en neonatos a término.
- Analizar e interpretar los valores de los resultados obtenidos.

## **1.4 HIPÓTESIS**

### **1.4.1 Hipótesis Nula**

Ho. Los valores de glucosa en neonatos son similares en caninos adultos.

### **1.4.2 Hipótesis Alterna**

Hi. Los valores de glucosa en neonatos son diferentes en caninos adultos

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes investigativos

En otro sentido, el objetivo del trabajo de grado titulado "Medición de los niveles de glucosa en suero y su relación con la aparición de la diabetes mellitus en perros mestizos de 5 a 7 años en tres clínicas veterinarias en la ciudad de Popayán" fue medir los niveles de glucosa en suero en perros mestizos de 5 a 7 años y relacionarlos con la aparición de la diabetes mellitus. La metodología utilizada fue descriptiva y transversal, con una muestra de 45 perros clínicamente sanos que acudieron a consulta médica en las clínicas veterinarias Terranova, Doctora Balcázar y Centro Veterinario Maju, durante el período comprendido entre el segundo semestre de 2019 y el primer semestre de 2020. Los resultados mostraron que del total de la muestra (45 individuos), el 13% (6 perros), que abarcaban todas las edades (5, 6 y 7 años), presentaron valores superiores a 100 mg/dl en la medición de glucosa. Por lo tanto, es importante que la medición de glucosa se realice siguiendo requisitos fundamentales para garantizar una toma de muestras adecuada y evitar alteraciones en los resultados, reduciendo así el margen de error. Se concluyó que la muestra de población no fue suficiente para obtener resultados o características significativas que pudieran relacionarse con los parámetros que se buscaban evaluar y comparar con la aparición de hiperglucemia canina. Además, las características seleccionadas o los requisitos para la elección de la muestra de población no estuvieron directamente relacionados con la presencia de hiperglucemia canina (Legarda, Portilla y Ruiz, 2019).

Finalmente, el objetivo del trabajo de tesis titulado "Comparación de los valores de glucosa en perros obtenidos con glucómetros portátiles y la prueba estándar de laboratorio" fue comparar los valores de glucosa en perros obtenidos mediante un glucómetro portátil de uso humano y veterinario, y la prueba estándar de laboratorio, para evaluar la confiabilidad de los resultados obtenidos con estos métodos. La metodología consistió en tomar muestras de 50 perros clínicamente sanos y medir los niveles de glucosa utilizando estos tres métodos. Se obtuvieron

valores de glucosa diferentes entre los tres métodos de medición, con promedios finales de 84.14 mg/dl, 101.12 mg/dl y 91.12 mg/dl para el glucómetro portátil de uso humano, el glucómetro de uso veterinario y la prueba estándar de laboratorio, respectivamente. En conclusión, se encontró que los glucómetros portátiles de uso humano minimizaron los valores reales de glucosa, mientras que los de uso veterinario los sobreestimaban, en comparación con la prueba estándar de laboratorio (Vizcarra, 2021).

## **2.2. Reproducción canina**

### **2.2.1. Anatomía del aparato reproductor de las hembras**

Consiste de varios órganos en el interior y exterior, los cuales son:

- **Ovarios:** Estos órganos se encuentran dentro de la bolsa ovárica y están unidos al útero mediante el ligamento propio del ovario y por el ligamento suspensorio del ovario a la última costilla. Tienen una forma elipsoidal y su tamaño varía según la raza. La apariencia de su superficie cambia según la etapa del ciclo estral en la que se encuentre la hembra. Los ovarios tienen dos funciones principales: la secreción de hormonas y la producción de óvulos
- **Trompa uterina u oviducto:** Cada ovario está conectado a una trompa uterina u oviducto. Estos tubos atraviesan la pared de la bolsa ovárica. Su función es transportar los óvulos desde los ovarios hasta el cuerno uterino.
- **Útero:** Es un órgano tubular que se divide en dos cuernos, cuerpo y cuello. Los cuernos son largos y se ubican junto a la pared abdominal, durante la gestación, albergan a los fetos. El cuerpo del útero es más corto y su función es transportar los óvulos y los espermatozoides, también es el lugar donde se produce la implantación de los huevos o cigotos y se desarrollan los futuros neonatos.
- **Vagina:** La vagina es más larga en las perras y su longitud varía según la raza. Se encuentra entre el cuello uterino (cérvix) y el vestíbulo vaginal. Su función principal es permitir la cópula y también es el canal de parto.

- **Vestíbulo vaginal:** Es el espacio que se encuentra entre la vagina y la vulva. Su función principal está relacionada con la cópula.
- **Clítoris:** Se encuentra en la parte inferior del vestíbulo vaginal, pero más cerca de la vulva. Su función principal es la estimulación sexual.
- **Vulva:** Es el orificio externo del sistema urogenital de la perra. Está formada por dos labios que se fusionan en la parte superior y en la parte inferior forman la hendidura vulva, que constituye las comisuras dorsal y ventral de la vulva, respectivamente. La vulva cumple funciones tanto urogenitales, para la monta, como terminales del sistema urinario (Valera, 2019).

### 2.2.2. Diagnóstico de gestación

El período de gestación de una perra es de 58 a 65 días. Se recomienda que la hembra visite a su veterinario en los días 40 y 55 de gestación. En el día 40, se recomienda realizar una ecografía para detectar posibles malformaciones que puedan requerir un aborto. Luego, en el día 55, se sugiere realizar una radiografía para obtener información más precisa sobre el desarrollo de los cachorros.

El objetivo principal del diagnóstico de gestación es determinar si la perra está preñada. En caso de resultados negativos, se tomarán medidas para asegurar un próximo ciclo reproductivo exitoso. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el celo en las perras no es inmediato, por lo que puede pasar de 5 a 9 meses hasta el próximo ciclo. Realizar el diagnóstico de gestación evita gastos innecesarios en alimentos especiales para perras supuestamente gestantes y permite una mejor planificación del área de parideras.

Otra ventaja importante es que, en caso de brote infeccioso, se pueden aplicar los tratamientos necesarios. Esto no es posible cuando una perra está gestante, ya que muchos medicamentos pueden causar anomalías patológicas en los cachorros. Los métodos utilizados para diagnosticar la gestación en perras son:

- a) **Palpación abdominal:** Se puede realizar a partir de los 25 días de gestación. Sin embargo, en perras con obesidad, puede ser difícil detectar a los

cachorros y se pueden confundir con estructuras fecales, lo que dificulta determinar el número de cachorros.

- b) **Radiografía:** Se puede realizar a partir de los 40 días de gestación, cuando las estructuras fetales comienzan a mineralizarse. Sin embargo, se recomienda hacerla a los 50 días para evitar posibles interpretaciones erróneas.
- c) **Ultrasonido:** Se puede realizar a partir de los 18 días de gestación, aunque es más preciso a los 30 días después de la última monta. Esta técnica es completamente segura tanto para los cachorros como para la perra. Permite observar la viabilidad fetal, calcular la edad gestacional y detectar posibles anomalías, como la muerte embrionaria temprana. También ayuda a diferenciar entre gestación, piometra, mucometra e hidrometra (Audras, 2018).

## **2.3. Cuidados en la gestación**

### **2.3.1. La importancia de la nutrición en la gestación**

Las perras alimentadas en forma nutritiva aumentan de un 15% a un 25% su peso normal. Un aumento superior puede ocasionar complicaciones en el parto. Es importante mencionar que las perras para su lactancia no necesitan reserva de grasa corporal como fuente de energía. Por otro lado, la desnutrición durante la gestación puede causar abortos o bajo peso de los cachorros al nacer, con poca posibilidad de supervivencia. Es por ello que la finalidad de proporcionar el alimento adecuado a la perra según el periodo de gestación que se encuentre es de mucha importancia para obtener cachorros saludables, buen peso y la madre pueda producir leche suficiente para cada una de sus crías (Angulo, 2018).

### **2.3.2 Preparados para el parto**

Se recomienda realizar 8 y 14 días antes del parto un espacio adecuado y tranquilo donde la perra pueda parir y amamantar a sus cachorros.

- **Preparar la paridera:** Se puede colocar una caja de madera o plástico lo suficientemente grande donde la perra pueda entrar y salir con facilidad, por

otra parte, las paredes deben ser altas, para no permitir que los cachorros salgan. El lugar debe ser cálido (en los primeros 7 días 28°C, luego disminuirla a 22°C), ya que los cachorros no regulan apropiadamente su temperatura en las primeras horas de nacimiento (Angulo, 2018).

### **2.3.3. Signos indicadores de proximidad del parto**

En la semana próxima al parto se observan ciertos cambios en la perra:

- Recolecta distintos objetos para preparar un lugar cómodo para su parto.
- Trata de encontrar un lugar tranquilo.
- Presenta estreñimiento o disminuye su apetito.
- Provoca el desarrollo mamario.
- La temperatura rectal normal (38 - 39 °C) disminuye alrededor de 1°C en sus 24 horas previas.
- Se elimina el tampón mucoso o también llamado parto inminente (Audras, 2018).

### **2.3.4. El momento del parto**

El parto consiste en tres etapas principalmente:

#### **2.3.4.1. Dilatación**

Consta una duración de 6-12 horas y los síntomas son:

- Disminución de 1°C de la temperatura rectal normal.
- Nerviosismo o inquietud.
- Temblores (Audras, 2018).

#### **2.3.4.2. Parto**

Tiene una duración de un lapso de 3 a 12 horas o demorar hasta 24-36 horas. El intervalo entre cada neonato puede durar minutos o varias horas, si pasa más de 30 minutos del comienzo de las contracciones sin expulsar su primer cachorro es aconsejable consultar al veterinario, mientras que la duración aproximada entre

cada cachorro puede durar minutos o varias horas y se debe cuidar que la perra no pise a los cachorros (Angulo, 2018).

#### **2.3.4.3. Expulsión de la placenta**

La placenta de cada cachorro normalmente es expulsada junto a cada neonato, a su vez, puede pasar que sea expulsada al final del nacimiento de la totalidad de toda la camada. La retención placentaria puede ocasionar problemas post-parto (Audras, 2018).

### **2.4. Neonatos**

El concepto de neonatos se presenta desde el momento del nacimiento hasta su destete, generalmente tarda hasta las 4 semanas (Angulo, 2018).

#### **2.4.1. Deshidratación en cachorros**

El Síndrome del Cachorro Debilitado puede ocurrir debido a una disminución en la ingesta de leche o a condiciones ambientales de humedad por debajo del 35%. Los síntomas principales incluyen lloriqueos persistentes, pérdida del reflejo de succión, reducción de la vitalidad y enfriamiento. En las primeras 24 horas de vida, el cachorro puede perder peso al nacer, pero se espera que recupere su peso inicial dentro de las primeras 48 horas. A los 10-14 días de vida, se espera que el cachorro pese el doble de su peso al nacer. La ganancia de peso diaria promedio es de 2-3 gramos por kilogramo del peso del perro adulto. Por ejemplo, un labrador debería aumentar entre 60 y 90 gramos por día, considerando que su peso adulto será de 30 kg. El tratamiento para este síndrome se basa en la rehidratación del cachorro mediante el uso de biberones o jeringuillas con agua azucarada. Si esto no es suficiente, se puede recurrir a la lactancia artificial o incluso a la fluidoterapia.

La hipoglucemia, por otro lado, puede ocurrir en casos de camadas muy numerosas, hembras con mastitis, agalactia (falta de producción de leche) o estrés, así como en neonatos huérfanos. Los cachorros muestran síntomas de deshidratación e hipotermia, vocalización continua, pérdida del reflejo de succión, dificultad respiratoria, bradicardia y alteraciones nerviosas que comienzan con temblores e irritabilidad y pueden progresar a convulsiones, coma y muerte.

El tratamiento para la hipoglucemia implica la administración de fluidos, como una solución de dextrosa al 5% o al 10%, para estabilizar al cachorro. En casos de lactancia artificial, se puede utilizar leche maternizada. En criaderos, existe la opción de colocar a los cachorros con una madre que tenga una mayor producción láctea o menos cachorros. La deshidratación, el enfriamiento y la hipoglucemia son tres patologías asociadas al Síndrome del Cachorro Debilitado, y estas condiciones pueden aumentar el riesgo de enfermedades virales, parasitarias o bacterianas en los cachorros (Angulo, 2021).

#### **2.4.2. Exploración del neonato**

Siempre debemos realizar una exploración pautada, ordenada y recoger todos los datos en una ficha o historial clínico del cachorro. Donde existen dos técnicas para levantamiento de información como son: en la clínica la cual podría ser más exhaustiva al contar con instalaciones y los medios adecuados para controlar alguna situación o emergencia que se presente al momento del parto, cabe recalcar que se debe recabar información sobre la zona o espacio en el que vive, si conviven otros animales, tipo de clima, medidas higiénicas, etc. Si se realiza la exploración en el hogar del cachorro podemos evaluar la actitud del cachorro y el lugar que le rodea, con la finalidad de mejorarlo si es necesario.

Es importante reconocer e identificar a cada neonato bien con una cinta o collar para obtener un control previo de cada uno, a su vez se debe evaluar el estado de salud del neonato las primeras horas de vida para poder detectar enfermedades con anterioridad y mejorar el manejo del paciente (Audras, 2018).

#### **2.4.3. Período de lactancia**

El período de la lactancia inicia desde la nutrición intrauterina a la nutrición posparto, para que este periodo sea satisfactorio depende de las condiciones y la nutrición de la madre por lo cual el plan de alimentación consiste en conocer los mejores nutrientes para la madre en la gestación como también en la lactancia.

Es importante que las madres tengan una dieta tipo crecimiento-lactancia de alta calidad donde puedan producir la cantidad adecuada de leche, así como también el

peso corporal óptimo. La lactancia es la fase de mayor importancia de energía y nutrientes de la vida del cachorro (Angulo, 2018).

#### **2.4.4. Calostro**

Es extremadamente necesario que los neonatos reciban la cantidad adecuada del calostro de buena calidad desde las primeras 24 horas de vida, donde tiene dos funciones principales:

- Aporta al neonato el 90-95% de la inmunidad pasiva, el 5-10% que es restante lo recibe por vía transplacentaria. El calostro es elevado en inmunoglobulinas G, mientras que la leche es alta en inmunoglobulinas A.
- Es valioso para la contribución al volumen circulatorio posnatal (Audras, 2018).

#### **2.4.5. Destete**

El proceso del destete se debe comenzar sobre las 3 o cuatro semanas de vida del cachorro, donde necesitamos conocer que es una fase muy estresante para el neonato debido a los cambios en la alimentación y el ambiente.

Desde la 3 semana se puede empezar a administrar pequeñas cantidades de papilla de destete, alimentos húmedos, alimentos muy digestibles (alimento gastrointestinal) o comida semisólida específica. Con la finalidad de que el cambio de alimentación no sea de forma brusca o a su vez no cause diarreas por el cambio alimenticio (Audras, 2018).

### **2.5. Los carbohidratos en la nutrición canina**

Los carbohidratos son compuestos químicos compuestos de carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O). Estos compuestos incluyen azúcares, almidones y fibras alimentarias. Los azúcares son las moléculas más simples, como los monosacáridos y disacáridos. Los carbohidratos complejos son estructuras más largas formadas por la unión de azúcares, como los almidones (polisacáridos) y las fibras alimentarias

oligosacáridos y polisacáridos). Los azúcares y los almidones se consideran carbohidratos digeribles.

Los carbohidratos digeribles son una fuente directa de glucosa, que es una importante fuente de energía para el cuerpo y es especialmente vital para ciertos tejidos como el cerebro y los glóbulos rojos. En ausencia de carbohidratos, el cuerpo también puede sintetizar glucosa a partir de proteínas y otros compuestos. Los perros tienen las enzimas digestivas necesarias para descomponer los carbohidratos digeribles en unidades de azúcar, que luego son absorbidas en el intestino delgado. Sin embargo, en la edad adulta, los perros pueden tener dificultades para digerir el azúcar de la leche, lo que puede causar trastornos gastrointestinales (ANFAAC, 2020).

## **2.6. Beneficios de los carbohidratos en la comida paramascotas**

Los carbohidratos digeribles proporcionan una fuente de energía y glucosa fácil de manejar, que accede la formulación de dietas con un contenido estándar de grasas donde apoya la formulación de dietas bajas en calorías evitando las dificultades de peso. Las principales fuentes de fibra e hidratos de carbono contenidas en los alimentos para perros también facilitan sustanciales nutrientes esenciales, como las vitaminas, los minerales y los ácidos grasos. La ingesta óptima de fibra y carbohidratos digeribles va a reformar dependiendo la mascota (ANFAAC, 2020).

## **2.7. Glucosa**

La glucosa es un monosacárido, una forma simple de carbohidrato, que desempeña un papel crucial como fuente de energía para los seres vivos. Cuando consumimos alimentos que contienen carbohidratos, como azúcares y almidones, nuestro cuerpo los descompone en glucosa durante la digestión. La glucosa luego se absorbe en el torrente sanguíneo y es transportada a todas las células del cuerpo.

Una vez que la glucosa llega a las células, se utiliza en el proceso de respiración celular para producir energía. También puede convertirse y almacenarse en forma

de glucógeno en el hígado y los músculos para su uso posterior como reserva energética. Además de su función como fuente de energía, la glucosa también es un precursor para la síntesis de otros carbohidratos, como la formación de almidón y glucógeno, y de moléculas más complejas, como los lípidos y aminoácidos.

Es importante mantener niveles adecuados de glucosa en el organismo, ya que es necesaria para el funcionamiento normal del cerebro, el sistema nervioso y otros tejidos. El cuerpo regula cuidadosamente los niveles de glucosa en la sangre mediante la acción de hormonas como la insulina y el glucagón, que ayudan a controlar la absorción, utilización y almacenamiento de la glucosa.

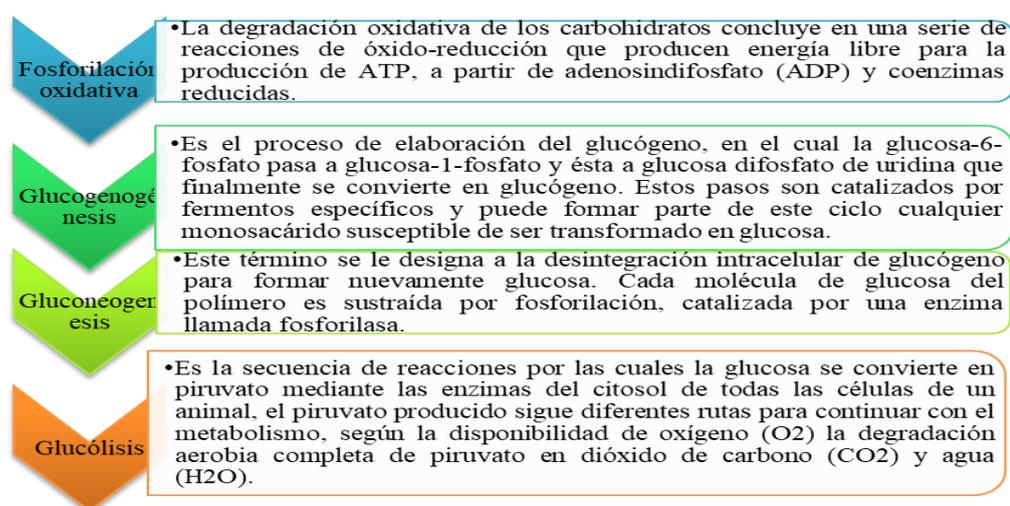
En resumen, la glucosa es un componente fundamental en el metabolismo de los carbohidratos y desempeña un papel esencial como fuente de energía y precursor de otras moléculas en los seres vivos (Álvarez, Ávila & López, 2017; Martínez, 2022).

### 2.7.1. Metabolismo de la glucosa

El metabolismo de la glucosa se lleva a cabo mediante lo expresado en la Figura 1:

**Figura 1**

*Metabolismo de la glucosa.*



*Nota.* Elaborado a partir de la Comparación de dos métodos de laboratorio (electroquímico vs refractometría) para la medición de glucosa sanguínea en caninos. Tomado de Dieguez (2019).

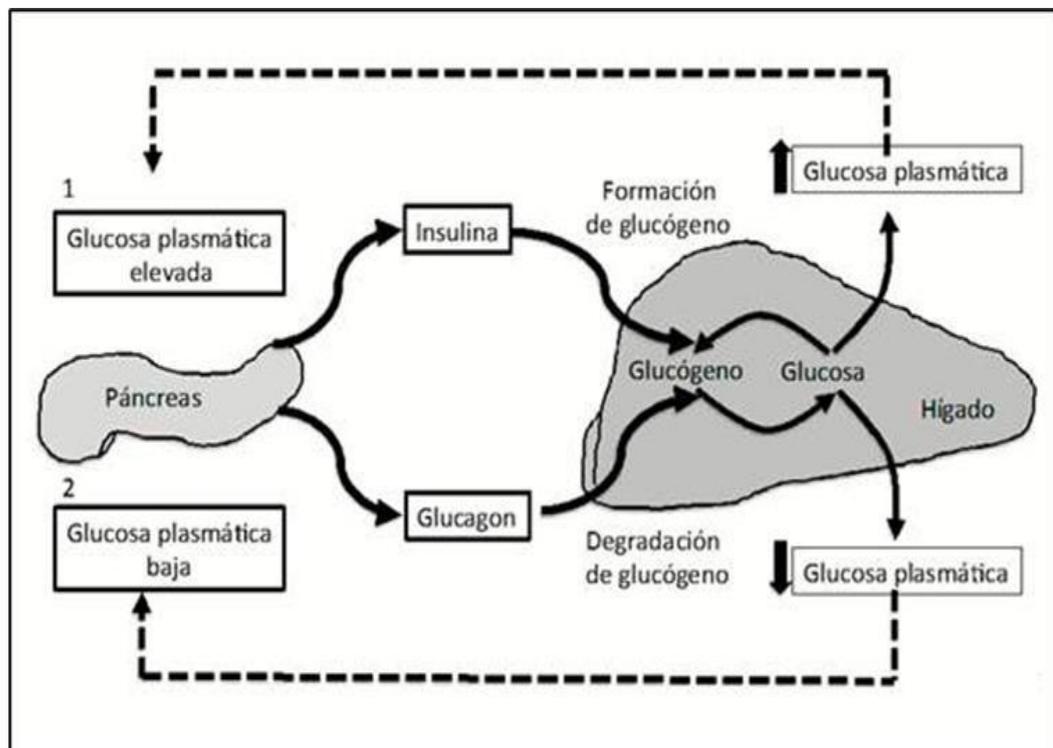
Para la regulación el metabolismo de la glucosa, existen dos mecanismos, en donde participan dos hormonas secretadas por el páncreas: la insulina y el glucagón, en donde:

- El primero muestra los altos niveles de glucosa que se originan por la alimentación o degradación de glucógeno acumulado; estimulando secreción de insulina por el páncreas, que es utilizada para internalizar glucosa en las células o ser nuevamente acumulada como glucógeno.
- El segundo es la baja de los niveles plasmáticos de glucosa provocados por ayuno prolongado, que impulsan la secreción de glucagón por el páncreas, metabolizando el glucógeno almacenado a moléculas de glucosa para que sea utilizada por el organismo (Álvarez et al., 2017).

Los mecanismos de regulación del metabolismo de la glucosa se muestran en la Figura 2.

**Figura 2.**

*Mecanismos de regulación del metabolismo de la glucosa.*



*Nota.* Tomado de Diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus en perros.

### **2.7.2. Glucemia en caninos**

La glucemia es el parámetro más fácil (y útil) de medir con un glucómetro para monitorear los niveles de glucosa en la sangre de los caninos, y para esto es necesario efectuar un pequeño pinchazo en la oreja o en la pata para obtener una gota de sangre; cabe mencionar que se debe aplicar una pequeña cantidad de vaselina sobre la piel para facilitar la obtención de la muestra. La extracción de sangre se realiza a cachorros de distintas edades mediante la punción de la vena yugular (con una aguja de 23-25G), aunque en neonatos es transcendental evitar el uso de alcohol en la piel (para limitar la hemorragia posterior a la extracción y la disminución de la temperatura). Luego de la extracción se debe presionar el lugar de la punción durante un minuto, los valores de referencia de los caninos neonatos son distintos a los de los caninos adultos (Mila et al., 2017).

### **2.7.3. Glucosa baja en caninos neonatos**

La hipoglucemia es el término clínico que se utiliza para destinar a los niveles bajos de glucosa en la sangre y al ser la glucosa vital fuentes de energía del organismo cuando esta descende no se consigue la suficiente energía y puede llegar a colocar en peligro la vida del animal (Ferrero, 2022).

Los cachorros recién nacidos son considerablemente sensibles a padecer hipoglucemia debido a que poseen una alta tasa metabólica, existe glucosuria de condición normal las primeras semanas y presentan inmadurez hepática, la cual no solo delimita al momento de metabolizar los medicamentos, sino que también representa limitadas reservas de glucógeno hepático y ante un estado de hipoglucemia una gluconeogénesis insuficiente (Díaz, 2020).

#### **2.7.3.1. Causas**

La hipoglucemia más que una enfermedad es el reflejo de un problema subyacente para el cual existen varias causas, entre las principales están:

- **Causas que aumentan la utilización de glucosa:** Por sobredosis de insulina en animales diabéticos, insulinoma, neoplasia de páncreas exocrino, intoxicación por ingestión de medicación de tipo hipoglucemiante, sepsis y entre otras.
- **Causas que disminuyen la producción de glucosa:** En casos de enfermedad hepática, desnutrición, malabsorción intestinal, shunt portosistémico, enfermedad de Addison, etc. (Díaz, 2020).

### 2.7.3.2. Síntomas

Los principales síntomas de la hipoglucemia son:

- Debilidad
- Somnolencia o agotamiento
- Temblores
- Descoordinación al caminar o a su vez imposibilidad para caminar
- En casos graves o cuando no se trate con rapidez puede llegar a convulsiones, pérdida de consciencia y muerte (Ferrero, 2022).

### 2.7.4. Glucosa alta en caninos: hiperglucemia

El nivel normal de glucosa en la sangre de un canino es de 60 a 100 mg/dl; en el caso de que los niveles sean iguales o mayores a 150 mg/dl se puede considerar hiperglucemia o glucosa alta en caninos, misma que se debe a varias causas y puede ser más o menos grave de acuerdo a su detección y abordaje oportuno (Álvarez, Ávila, & López, 2017).

#### 2.7.4.1. Causas

La hiperglucemia se considera una patología multicausal porque puede afectar a distintas causas, siendo la diabetes la más destacada, además puede presentarse por hiperadrenocorticismos, al igual que la pancreatitis, el consumo de algunos medicamentos como glucocorticoides o incluso la insuficiencia renal (Besteiros, 2018).

#### **2.7.4.2. Síntomas**

Los principales signos clínicos que presentan los perros con superiores niveles de glucosa son: poliuria, polidipsia, pérdida repentina de peso corporal, polifagia y con menos frecuencia la hepatomegalia y las cataratas, pero estos no son específicos hasta que los niveles de glucosa en sangre logran los niveles de 180-220 mg/dl donde ya son evidentes y pueden servir para su diagnóstico (Álvarez, Ávila, & López, 2017).

#### **2.7.4.3. Aspectos clínicos**

La hiperglicemia es un descubrimiento común en perros con varias enfermedades críticas como resultado de los cambios metabólicos y hormonales agudos agrupados a la patología, elevando el valor de la glucosa sérica  $> 7.8 \text{ mmolL}^{-1}$  de forma no temporal que puede acarrear al desarrollo de la hipertrofia del epitelio tubular generando a su vez una enfermedad consecuente (Castro, Quijano, & Caraza, 2014).

#### **2.7.5 Enfermedades asociadas a alteraciones de la glucosa**

Las principales enfermedades asociadas a las alteraciones de glucosa en caninos se destacan:

##### **2.7.5.1. Diabetes**

La diabetes en perros es una enfermedad metabólica que se caracteriza por una alteración en el metabolismo de la glucosa, lo que resulta en niveles elevados de glucosa en sangre. A continuación, se describen brevemente los diferentes tipos de diabetes en perros:

**Diabetes mellitus tipo 1:** Es más común en perros jóvenes y de mediana edad con peso normal. En este tipo de diabetes, las células beta del páncreas, responsables de producir insulina, se ven afectadas y disminuye la producción de insulina. La aparición de esta forma de diabetes es rápida

**Diabetes mellitus tipo 2:** Este tipo de diabetes es más común en perros mayores de 7 años y con sobrepeso. En la diabetes tipo 2, las células del cuerpo desarrollan resistencia a la insulina, lo que significa que no pueden utilizarla adecuadamente para absorber la glucosa de la sangre. La resistencia a la insulina se presenta principalmente en los músculos, lo que reduce la captación periférica de glucosa.

**Diabetes mellitus asociada a progesterona:** Se divide en dos subtipos: la diabetes del diestro y la diabetes gestacional. Estos subtipos comparten similitudes con la diabetes tipo 2 y están asociados con niveles elevados de progesterona, una hormona que se produce durante el ciclo reproductivo de las hembras.

**Diabetes mellitus por otras causas:** Esta forma de diabetes está asociada con factores como el sobrepeso y una alimentación deficiente en los perros. También puede ser secundaria a otras enfermedades, como el hipertiroidismo, la pancreatitis y el hiperadrenocorticismismo (síndrome de Cushing).

Es importante destacar que cada tipo de diabetes en perros requiere un enfoque de diagnóstico y tratamiento específico. La diabetes en perros es una enfermedad crónica que requiere atención veterinaria y manejo adecuado para controlar los niveles de glucosa en sangre y evitar complicaciones a largo plazo (Aguilar, 2017; Angulo, 2018).

#### **2.7.5.2. Diabetes insípida nefrógica congénita**

Es un trastorno muy raro congénito en el que los túbulos renales no son sensibles al efecto de la hormona antidiurética, sus signos clínicos son: poliuria y polidipsia que se puede observar a partir de las 8 – 12 semanas de edad del cachorro (Angulo, 2018).

#### **2.7.5.3. Cetoacidosis diabética**

Se caracteriza por aspecto de signos tradicionales de diabetes como la presentación de poliuria, polidipsia, anorexia, letargia, emesis, pérdida de peso, diarrea, sobrepeso, síntomas shock, disnea, taquipnea, abdomen distendido, debilidad, secreción nasal, problemas de deglución, constipación (Aguilar, 2017).

#### **2.7.5.4. Estado hiperglicémico hiperosmolar**

Existe presencia de inapetencia letargia, vómito, poliuria, polidipsia, cambios de comportamiento y a medida que se agrava pueden aparecer estados mentales alterados (Aguilar, 2017).

#### **2.7.5.5. Cataratas**

Se caracterizan por el desarrollo de opacidad ubicada en el cristalino o en la cápsula, esta última puede evolucionar hacia el desprendimiento de retina y/o glaucoma (Angulo, 2018).

#### **2.7.5.6. Infecciones concomitantes**

Las variaciones de la glucosa forman una disrupción en la resistencia a infecciones por escasez en la función granulocítica y retraso en la reparación de heridas.

#### **2.7.5.7. Neuropatía**

Son evidentes signos como la posición palmígrada o plantígrada, hiporeflexia y paresia, atrofia muscular torácica y pélvica, problemas sensitivos, dificultades motrices (Aguilar, 2017).

### **2.8. Evaluación de glucosa en sangre del canino**

La glucosa en sangre se puede evaluar principalmente de dos maneras: el método de laboratorio estándar o análisis químico sanguíneo y/o por un medido portátil de glucosa en sangre de uso veterinario (Angulo, 2018).

#### **2.8.1 Glucómetro digital**

El glucómetro portátil reconoce determinar la glucosa sanguínea mediante una corriente eléctrica que se provoca al mezclar la sangre con un reactivo de la tira de la prueba, la corriente eléctrica cambia la cantidad de glucosa presente en la sangre, por lo que el glucómetro mide la tenacidad de la corriente eléctrica, los resultados

se presentan en mg/dl o a su vez en mmol/L calculando la glicemia, para lo cual se necesita de una gota de sangre aplicada directamente sobre la tira reactiva, el rango de glicemia que detecta está entre 20 mg/dl y 600mg/dl, con respecto a la precisión del equipo los valores obtenidos varían en alrededor del 20% y los resultados se logran en aproximadamente 6 segundos (De la Fuente, 2017).

### **2.8.2 Funcionalidad**

El glucómetro reconoce medir la concentración de glucosa con una gota de sangre y su funcionamiento es respectivamente sencillo pues se requiere en primera instancia que la sangre sea depositada sobre el extremo de la tira que por capilaridad será absorbida hasta el conducto interno de la misma, en el cual están las enzimas (reactivo), después el microvoltaje se aplica sobre la tira desde el medidor y activa la reacción química de sangre y enzimas, la enzima de la tira se acopla con la glucosa oxidándola y producto de esta reacción se desprenden electrones mismos que son medidos por varios electrodos de la tira y generan una microcorriente eléctrica que es enviada al medidor (Asociación Vizcaína de Diabetes, 2019).

### **2.8.3 Utilidad de glucómetro**

El glucómetro digital es de gran beneficio porque permite la medición de la concentración de glucosa de manera rápida, este consiste fundamentalmente en un sistema de medición enzima/coenzima con una transformación posterior que cambia la concentración de glucosa en una señal que puede ser digitalizada, mostrada en un visor y memorizada en un sistema de almacenamiento (Arancibia, 2019).

Dentro de este campo, existen tres principales enzimas utilizadas por los medidores de glucosa:

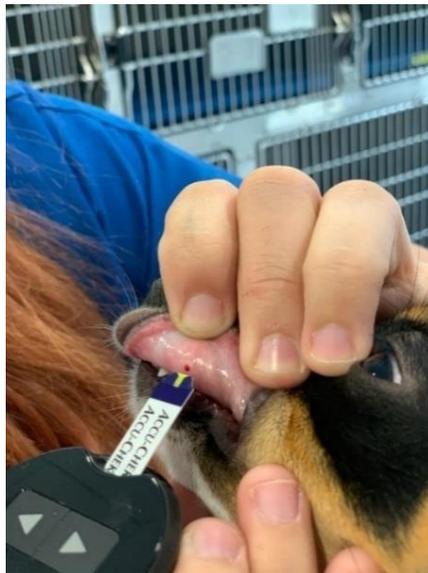
- Glucosa oxidasa
- Glucosa deshidrogenasa
- Hexoquinasa (Aguilar, 2017).

#### 2.8.4 Sitio de la toma de muestra

Para la limpieza del área de muestra en la mascota en primero lugar se recomienda usar una torunda con alcohol o agua tibia y jabón. Asegurándose que el área o lugar de muestreo este limpio y seco. Los sitios indicados para la recolección de muestras de sangre son:

#### Figura 3.

*Toma de muestra en la cara interna de los labios.*



*Nota.* Para el control de la glucosa mediante un glucómetro se puede realizar un pinchazo en la cara interna de los labios. Tomado de

#### Figura 4.

*Toma de muestra en el pabellón auditivo.*



*Nota.* Para el control de la glucosa mediante un glucómetro se puede realizar en el interior del pabellón auditivo.

**Figura 5.**

*Toma de muestra en la almohadilla plantar.*



*Nota.* Para el control de la glucosa mediante un glucómetro se puede realizar en la almohadilla plantar

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Ubicación y características de la investigación

##### 3.1.1. Localización de la investigación

La investigación se realizó en la Provincia de Cotopaxi, cantón La Maná, en la parroquia La Maná

##### 3.1.2. Situación geográfica y climática

Altitud:	2000 msnm
Latitud:	00°56'27'' S
Longitud:	79°13'30'' W
Temperatura máxima	31°C
Temperatura mínima:	24°C
Temperatura media anual:	28°C
Precipitación promedio anual	2761 mm/año
Humedad relativa promedio anual:	88%

**Fuente:** (INAMHI. Estación meteorológica La Maná 2019)

##### 3.1.3. Zona de vida

De acuerdo con la clasificación de las zonas de vida, realizado por Holdridge, L. (1979); el sitio corresponde a la formación bosque muy húmedo premontano (bmh-PM).

#### 3.2 Metodología

##### 3.2.1. Material experimental

Se trabajo con 80 caninos neonatos a término.

##### 3.2.2. Factores en estudio

En la presente investigación se empleó estadística descriptiva que se expresa a continuación en tablas y gráficos, para la discusión e interpretación de resultados, por lo tanto, se utilizó el programa informático Excel con las funciones estadísticas de medias, rangos referenciales y gráficos.

### **3.2.3. Manejo del experimento**

#### **3.2.3.1 Selección de los individuos del estudio**

Los participantes fueron caninos recién nacidos en la Clínica Veterinaria Salud Animal, para lo cual se realizó una visita previa a los propietarios, para determinar la factibilidad de participación en el estudio.

#### **3.2.3.2 Examen exploratorio del neonato**

Se llevó a cabo un examen exploratorio del canino neonato, donde los principales indicadores que se utilizaron fueron: el peso al nacer y la coloración de las mucosas e hidratación. A su vez se evaluó el estado de salud del recién nacido con el sistema APGAR el cual consiste en: frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, reflejo a la manipulación, aspecto de las mucosas.

#### **3.2.3.3 Toma de muestras de sangre**

Se procedió en primer plano a la desinfección del lugar de la toma de muestra. Continuando con la punción en el pabellón auricular o a su vez en la almohadilla del cachorro. Procediendo a tomar una gota de sangre. Se colocó la muestra en el glucómetro veterinario para continuar con el respectivo proceso.

#### **3.2.3.4 Análisis de la sangre**

La gota de sangre extraída se colocó en la tira reactiva y se introdujo durante 5 segundos en el glucómetro, el mismo que permitió visualizar el valor de los niveles de glucosa en mg/dl.

### **3.2.4 Métodos de evaluación y datos tomados**

#### **3.2.4.1 Número de crías por perra (NCP)**

Se identificó cuantos neonatos a término nacieron de cada una de las caninas para su respectivo análisis.

#### **3.2.4.2 Sexo (S)**

Se utilizó para conocer el número de crías y el género de los recién nacidos de cada parto.

#### **3.2.4.3 Raza (R)**

Se trabajó con pacientes de diferentes razas, según lo que estipula el pedigrí y el mestizaje de los canes, teniendo en cuenta que algunas tienen mayor predisposición de presentar distintas enfermedades. Y tomando en cuenta el tamaño de las crías.

#### **3.2.4.4 Tiempo de parto (TP)**

Se procedió a tomar el tiempo desde la expulsión del primero neonato hasta la finalización de las contracciones uterinas.

#### **3.2.4.5 Peso al nacer (P)**

Se procedió a tomar en una balanza digital, la cual arrojó resultados en gramos. Los cuales fueron tomados al momento de nacer.

#### **3.2.4.6 Peso a las cuatro semanas (PX)**

Se realizó el mismo procedimiento a las cuatro semanas de edad del neonato para conocer el peso promedio de cada uno de los neonatos.

#### **3.2.4.7 Niveles de glucosa preprandial y posprandial al nacer (NPPN)**

Se realizó la recolección de muestras, realizando una punción en el pabellón auditivo donde se obtendrá los respectivos resultados.

#### **3.2.4.8 Niveles de glucosa preprandial y posprandial a las cuatro semanas de edad (NPPC)**

Se efectuó el mismo procedimiento de recolección de muestras ya realizadas anteriormente en el momento del nacimiento del neonato.

#### **3.2.5 Análisis de la información**

Una vez obtenidos los valores del glucómetro se procedió a realizar la comparación de los niveles de glucosa obtenidos de los caninos de acuerdo a los rangos y parámetros previamente establecidos. Estableciendo la curva de la glucosa en neonatos.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. INTESPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1.1. Número de crías por perra

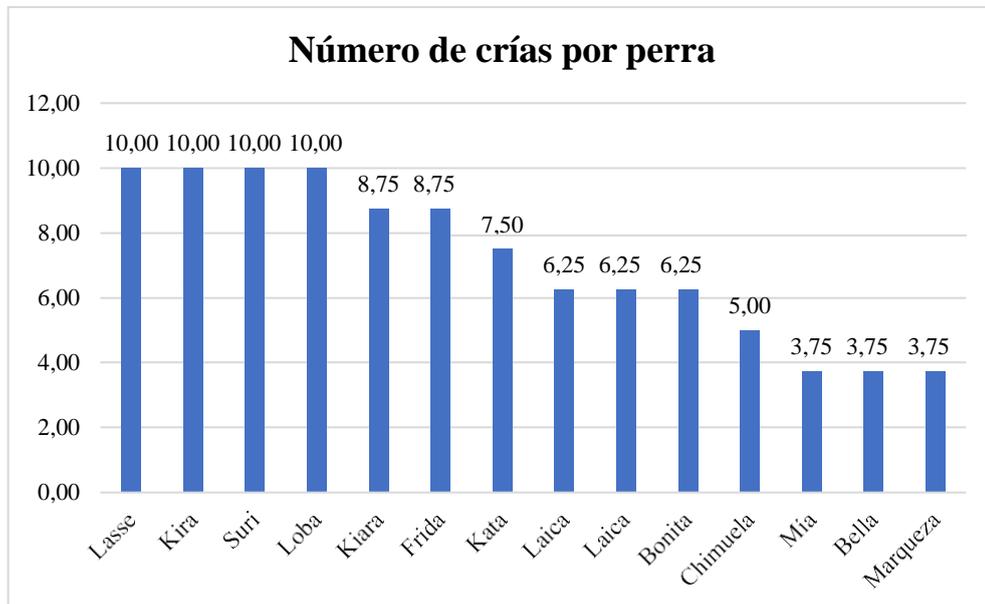
**Tabla 1.**

*Número de crías por perra objeto de la investigación.*

Nombre de la perra	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
Lasse	8	10,00	8	10,00
Kira	8	10,00	16	20,00
Suri	8	10,00	24	30,00
Loba	8	10,00	32	40,00
Kiara	7	8,75	39	48,75
Frida	7	8,75	46	57,50
Kata	6	7,50	52	65,00
Laica	5	6,25	57	71,25
Laica	5	6,25	62	77,50
Bonita	5	6,25	67	83,75
Chimuela	4	5,00	71	88,75
Mía	3	3,75	74	92,50
Bella	3	3,75	77	96,25
Marqueza	3	3,75	80	100
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>		

**Figura 6.**

*Número de crías por perra objeto de la investigación.*



### **Interpretación e análisis**

En la Tabla 1 y Figura 6 se demuestra que, de las 80 crías que corresponde al 100%, cuatro caninas obtuvieron el 10% de las crías, continuando con dos caninas con el 8,75% crías, una canina tuvo 7,50%, por otro lado, tres caninas tuvieron el 6,25% de las crías, una canina obtuvo el 5% y tres caninas tuvieron 3,75% crías, dándonos así el 100 % del total.

### **Discusión**

Nuestra investigación tiene similitud con los resultados obtenidos por Rumiguano, Castillo, & Armas (2022) en su investigación en la ciudad de Quito.

#### 4.1.2. Sexo

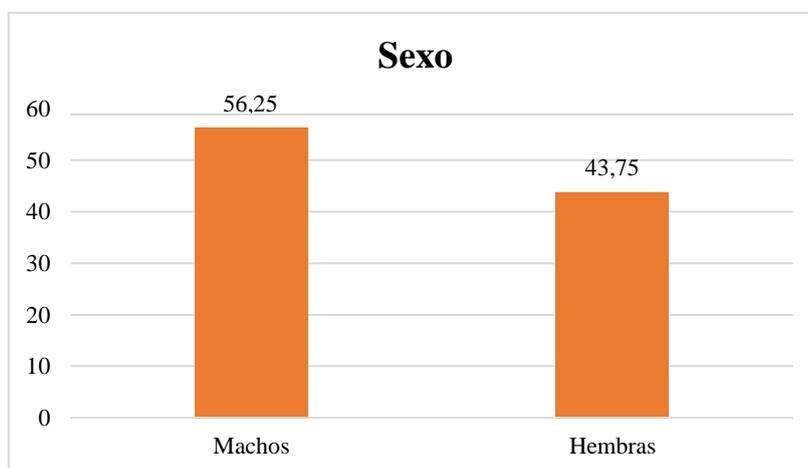
**Tabla 2.**

*Sexo de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
Machos	45	56,25	45	56,25
Hembras	35	43,75	80	100
<b>Total</b>	80	100		

**Figura 7.**

*Sexo de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*



#### **Interpretación e análisis**

En cuanto la Tabla 2 y Figura 7, que corresponde al sexo de los 80 neonatos en estudio, encontrando que el 56.25% son machos y el 43,75% son hembras.

#### **Discusión**

Según Pérez (2019) en la investigación realizada en la ciudad de Loja manifiesta que registro 40% de hembras y 60% de machos en un estudio de las diferentes razas de caninos y su manejo. Donde verificamos que hay similitud en los datos obtenidos.

### 4.1.3. Raza

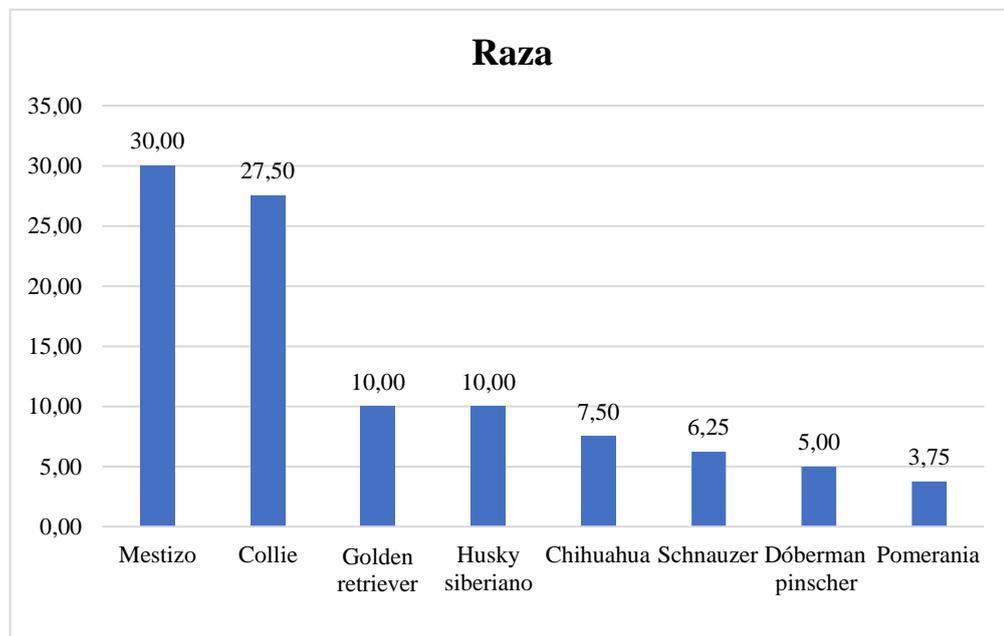
**Tabla 3.**

*Raza de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*

Raza	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
Mestizo	24	30,00	24	30,00
Collie	22	27,50	46	57,50
Golden retriever	8	10,00	54	67,50
Husky siberiano	8	10,00	62	77,50
Chihuahua	6	7,50	68	85,00
Schnauzer	5	6,25	73	91,25
Dóberman pinscher	4	5,00	77	96,25
Pomerania	3	3,75	80	100,00
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>		

**Figura 8.**

*Raza de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*



### **Interpretación e análisis**

Al analizar los resultados de la presente investigación con respecto a las razas se puede observar en la Tabla 3 y Figura 8 que la mayoría de razas presentes es la Mestiza con un 30%, la Collie con 27,50%, mientras que las razas menos frecuentes son Golden retriever, Husky siberiano, Chihuahua, Schnauzer, Dóberman pinscher y Pomerania con un: 10%, 10%, 7,50%, 6,25%, 5% y 3,75%.

Como se determinó anteriormente la mayoría de perros existentes en la zona se debe a que los propietarios prefieren tener animales mestizos y la raza Collie por su rusticidad, y a su vez porque en esa zona existe una gran cantidad de haciendas.

### **Discusión**

Según (Samaniego, 2019) en su trabajo de investigación titulado “Estudio de las diferentes razas de caninos y su manejo en la ciudad de Loja” manifiesta que en los cuatro Barrios de la ciudad de Loja las razas más comunes son: Pequines, Caniche, Schnauzer y Golden retriever con un porcentaje de 54.5%, mientras que la raza mestiza tiene un porcentaje de 45.4%. Donde no existe similitud con nuestra investigación.

#### 4.1.4. Tiempo de parto

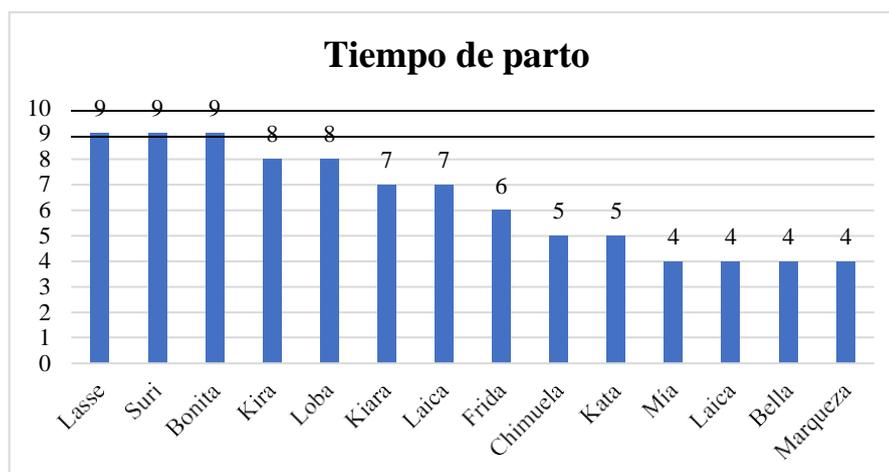
**Tabla 4.**

*Tiempo de parto de cada perra objeto de la investigación.*

Nombre de la perra	Frecuencia
Lasse	9
Suri	9
Bonita	9
Kira	8
Loba	8
Kiara	7
Laica	7
Frida	6
Chimuela	5
Kata	5
Mía	4
Laica	4
Bella	4
Marqueza	4

**Figura 9.**

*Tiempo de parto de cada perra objeto de la investigación.*



### **Interpretación e análisis**

Como se puede observar en el Tabla 4 y Figura 9 en cuanto al tiempo de parto de las caninas se demuestra que, las 14 caninas tuvieron diferente tiempo de parto, el mayor tiempo de parto lo tuvieron tres caninas con 9 horas respectivamente, continuando con dos caninas con 8 horas, dos caninas con 7 horas, por otro lado, una canina con 6 horas, mientras que dos caninas procrearon en 5 horas, y finalmente cuatro caninas tardaron 4 horas respectivamente.

### **Discusión**

Según Sánchez (2021) en su investigación indica que el parto debiera completarse dentro de las 6 horas y no extenderse más allá de 12 horas. Podemos constatar que la mayoría de caninas tienen una gran similitud con dicha investigación realizada.

#### 4.1.5. Peso al nacer

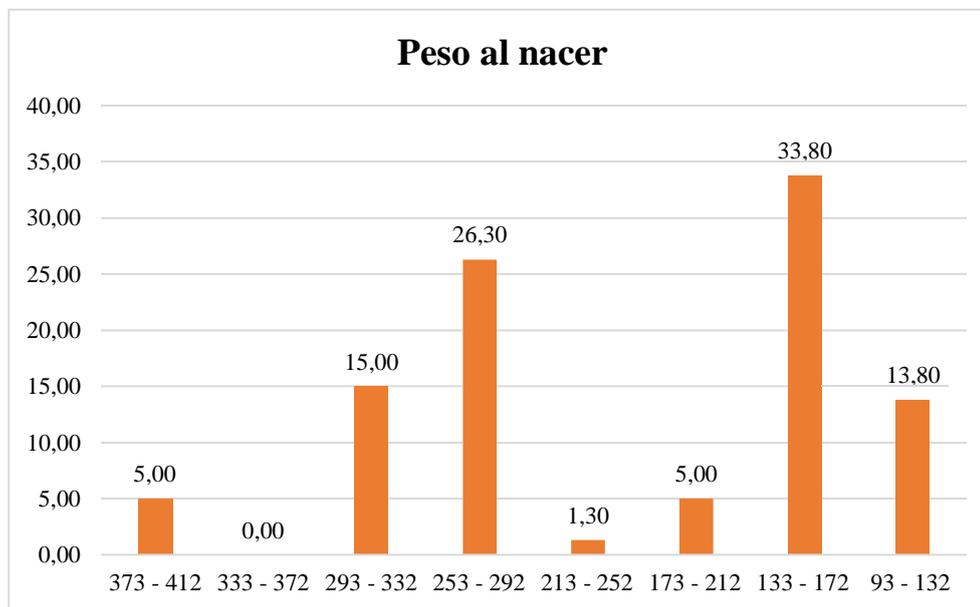
**Tabla 5.**

*Peso al nacer de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*

Peso	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
373 - 412	4	5,00	4	5,00
333 - 372	0	0,00	4	5,00
293 - 332	12	15,00	16	20,00
253 - 292	21	26,30	37	46,30
213 - 252	1	1,30	38	47,60
173 - 212	4	5,00	42	52,60
133 - 172	27	33,80	69	86,40
93 - 132	11	13,80	80	100
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>		

**Figura 10.**

*Peso al nacer de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*



### **Interpretación e análisis**

Mientras que en la Tabla 5 Figura 10 al referirnos al peso al nacer, con mayor frecuencia corresponden al intervalo 133 a 172 gramos con un 33,80% neonatos, por otro lado, los neonatos con menor peso corresponden a los intervalos 213 a 252 gramos con 1,30% .

### **Discusión**

Los datos del presente estudio están en similitud con los obtenidos por Cordero & Ureña (2022) que registraron el 33% de raza pequeña, de raza mediana y de raza grandes.

#### 4.1.6. Peso a las cuatro semanas

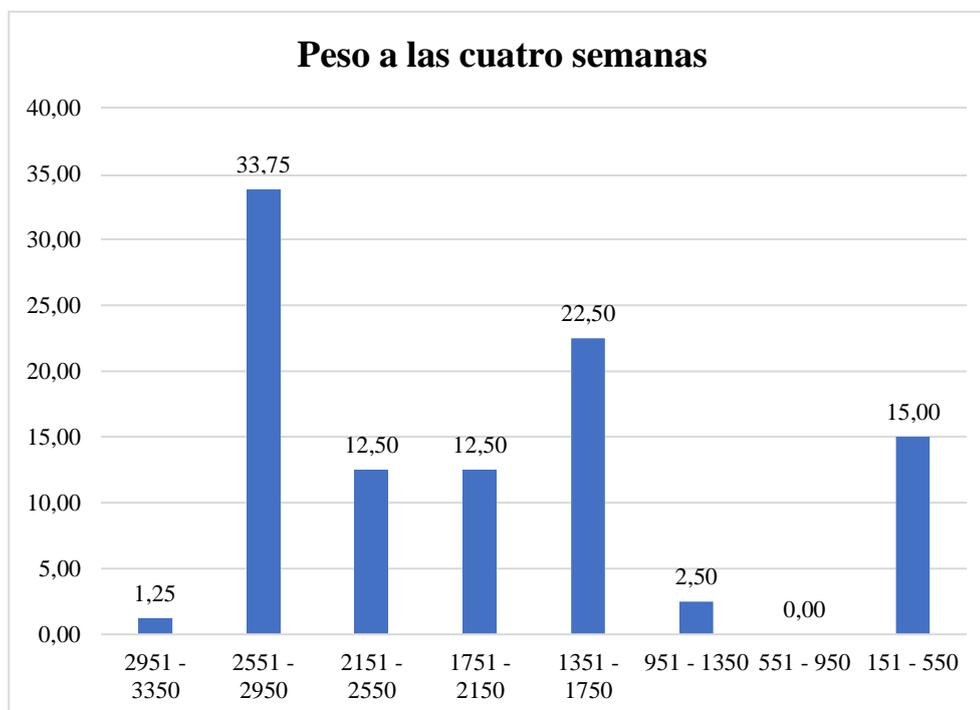
**Tabla 6. .**

*Peso a las cuatro semanas de nacidos objetos de estudio en la investigación.*

Peso	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
2951 - 3350	1	1,25	1	1,25
2551 - 2950	27	33,75	28	35
2151 - 2550	10	12,50	38	47,5
1751 - 2150	10	12,50	48	60
1351 - 1750	18	22,50	66	82,5
951 - 1350	2	2,50	68	85
551 - 950	0	0,00	68	85
151 - 550	12	15,00	80	100
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>		

**Figura 11. .**

*Peso a las cuatro semanas de nacidos objetos de estudio en la investigación.*



### **Interpretación e Análisis**

En la Tabla 6 y Figura 11 sobre el peso a las cuatro semanas de edad de los 80 neonatos, se indica que los neonatos con mayor peso a las cuatro semanas corresponden al intervalo 2551 a 2950 gramos con un 33,75%, mientras que los neonatos con menor peso corresponden al intervalo 2951 a 3350 g con un 1,25% que corresponde a 1 neonato,

### **Discusión**

El porcentaje en el peso a las cuatro semanas tiene poca similitud con los datos obtenidos por Narváez (2016) que registro 46% de raza grande, 32% de raza mediana y 22% de raza pequeña.

#### 4.1.7. Niveles de glucosa preprandial y posprandial al nacer

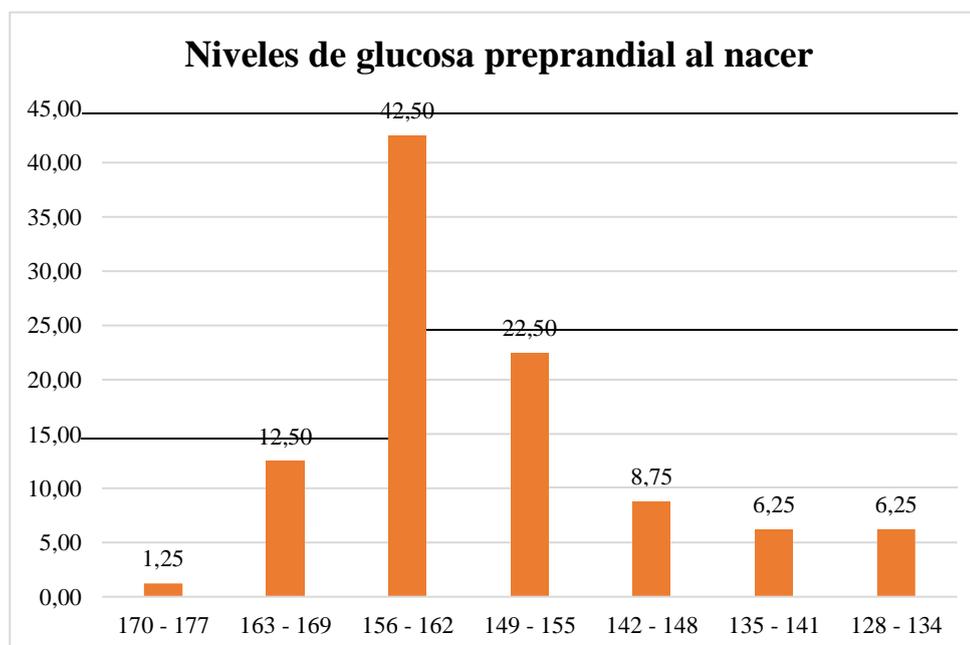
**Tabla 7.**

*Niveles de glucosa preprandial al nacer de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*

Glucosa	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
170 – 177	1	1,25	1	1,25
163 – 169	10	12,50	11	13,75
156 – 162	34	42,50	45	56,25
149 – 155	18	22,50	63	78,75
142 – 148	7	8,75	70	87,5
135 – 141	5	6,25	75	93,75
128 – 134	5	6,25	80	100
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>		

**Figura 12.**

*Niveles de glucosa preprandial al nacer de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*



### **Interpretación e Análisis**

Al analizar los resultados de la presente investigación con respecto a los niveles de glucosa preprandial al nacer de los neonatos se puede observar en la Tabla 7 y Figura 12, que el 42,50% tiene valores referenciales de glucosa entre 156 - 162 mg/dl, un 22,50% tiene niveles de glucosa entre 149 - 152 mg/dl, el 12,50% tiene valores entre 163 - 169 mg/dl, 8,75% tiene valores entre 142 - 148 mg/dl, 6,25% tiene niveles entre 128 - 141 mg/dl y el otro 1,25% tiene valores entre 170 - 177 mg/dl.

Estos resultados indican que los 80 neonatos de la investigación se encuentran por encima del rango de glucosa de 60 a 100 mg/dl, y se afirma que estos niveles están elevados debido a que son recién nacidos y se debe a la alimentación que le aportaba su madre.

### **Discusión**

Vizcarra (2021) en su investigación indica que tiene valores de glucosa entre 120 - 155 mg/dl. Lo cual tiene similitud con esta investigación dado que se tiene los valores de glucosa similares.

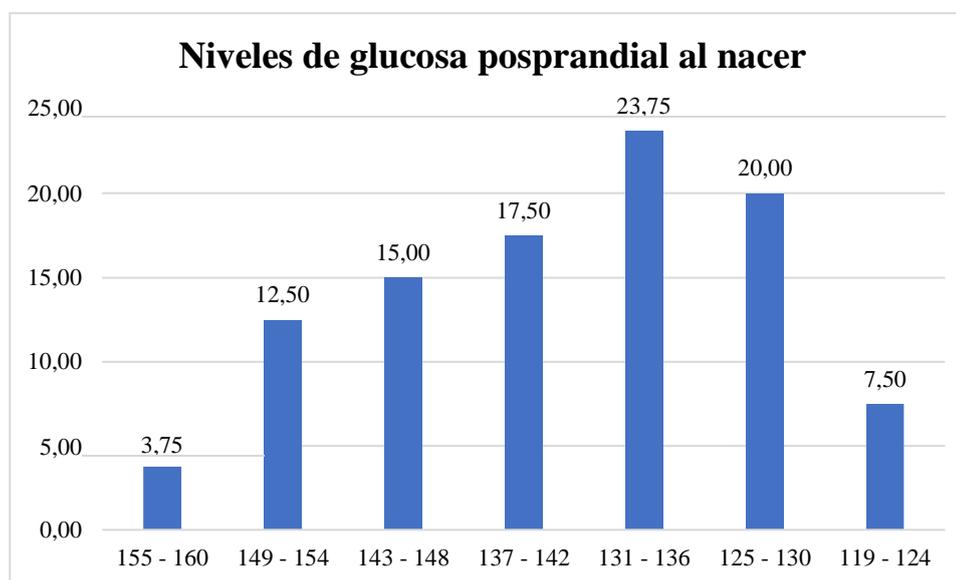
**Tabla 8.**

*Niveles de glucosa posprandial al nacer de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*

Glucosa	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
155 – 160	3	3,75	3	3,75
149 – 154	10	12,50	13	16,25
143 – 148	12	15,00	25	31,25
137 – 142	14	17,50	39	48,75
131 – 136	19	23,75	58	72,5
125 – 130	16	20,00	74	92,5
119 – 124	6	7,50	80	100
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>		

**Figura 13.**

*Niveles de glucosa posprandial al nacer de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*



### **Interpretación e Análisis**

Al estudiar la variable niveles de glucosa posprandial al nacer de los neonatos se puede indicar en la Tabla 8 y Figura 13 que de 80 neonatos evaluados el 23,75% tiene valores de glucosa entre 131 - 136 mg/dl, un 20,00% tiene niveles entre 125 - 130 mg/dl, el 17,50% tiene valores entre 143 - 148 mg/dl, 15,00% tiene valores entre 137 - 142 mg/dl, 12,50% tiene niveles entre 149 - 154 mg/dl, el 7,50% tiene valores entre 119 - 124 mg/dl y el otro 1,25% tiene valores entre 155 - 160 mg/dl.

Estos valores de glucosa son menores en relación a los obtenidos en la variable anterior, ya que estos fueron tomados después de un tiempo en el que los neonatos se alimentaron con la leche de la madre

### **Discusión**

El presente estudio los datos están en similitud con los obtenidos por Farías (2017) que registro en su investigación valores de glucosa entre 113 - 148 mg/dl.

#### 4.1.8. Niveles de glucosa preprandial y posprandial a las cuatro semanas de edad

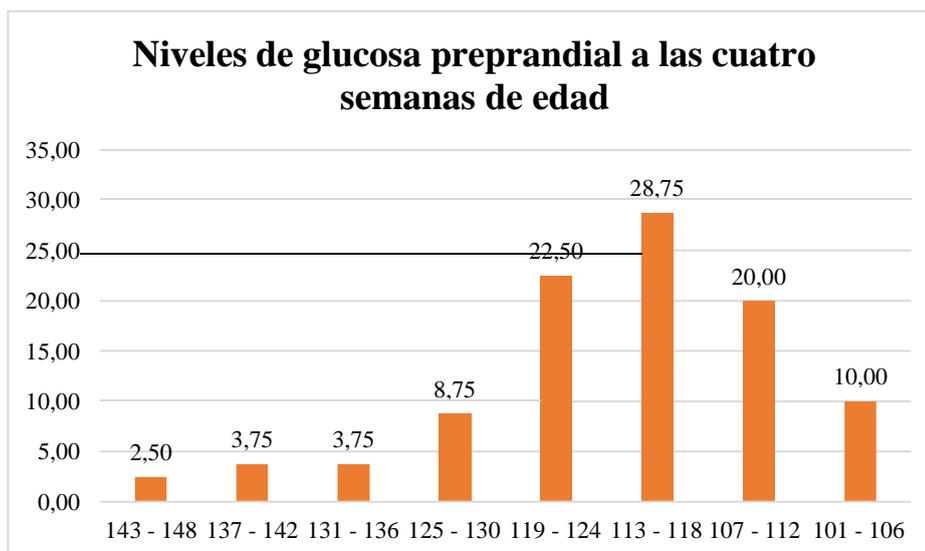
**Tabla 9.**

*Niveles de glucosa preprandial a las cuatro semanas de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*

Glucosa	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
143 – 148	2	2,50	2	2,5
137 – 142	3	3,75	5	6,25
131 – 136	3	3,75	8	10
125 – 130	7	8,75	15	18,75
119 – 124	18	22,50	33	41,25
113 – 118	23	28,75	56	70
107 - 112	16	20,00	72	90
101 – 106	8	10,00	80	100
<b>Total</b>	80	100		

**Figura 14.**

*Niveles de glucosa preprandial a las cuatro semanas de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*



### **Interpretación e Análisis**

Al analizar los resultados de la presente investigación con respecto a los niveles de glucosa preprandial a las cuatro semanas de edad de los neonatos se puede observar en la Tabla 9 y Figura 14, que de 80 neonatos evaluados el 28,75% tiene valores de glucosa entre 113 - 118 mg/dl, un 22,50% tiene niveles entre 119 - 124 mg/dl, el 20,00% tiene valores entre 107 - 112 mg/dl, el 10,00% tiene niveles entre 101 - 106 mg/dl, 8,75% tiene valores entre 125 - 130 mg/dl, 3,75% tiene niveles entre 131 - 142 mg/dl y el otro 2,50% tiene valores entre 143 - 148 mg/dl.

### **Discusión**

Legarda, Portilla, & Ruiz (2019) en su investigación indicaron que tienen valores de glucosa entre 53 - 103 mg/dl. Lo cual son valores bajos con respecto a esta investigación dado que se tiene los valores de glucosa entre 101 - 148 mg/dl, por ende, no existe similitud.

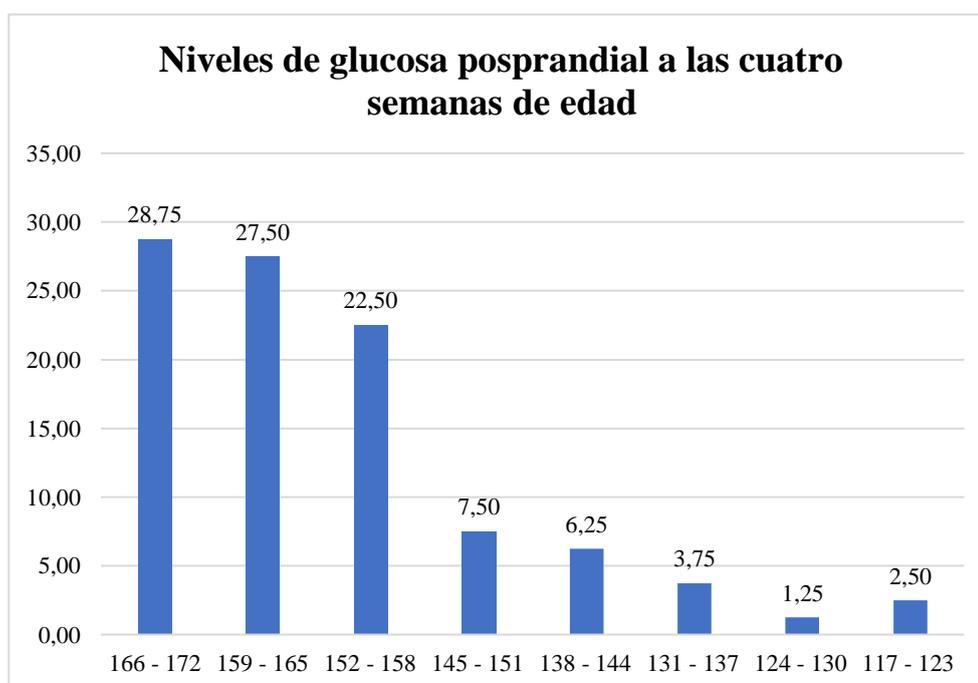
**Tabla 10.**

*Niveles de glucosa posprandial a las cuatro semanas de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*

Glucosa	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
166 - 172	23	28,75	23	28,75
159 - 165	22	27,50	45	56,25
152 - 158	18	22,50	63	78,75
145 - 151	6	7,50	69	86,25
138 - 144	5	6,25	74	92,5
131 - 137	3	3,75	77	96,25
124 - 130	1	1,25	78	97,5
117 - 123	2	2,50	80	100
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>		

**Figura 15.**

*Niveles de glucosa posprandial a las cuatro semanas de cada uno de los neonatos objetos de estudio en la investigación.*



### **Interpretación e Análisis**

Al estudiar la variable niveles de glucosa posprandial a las cuatro semanas de edad de los neonatos se puede indicar en la Tabla 10 y Figura 15 que de 80 neonatos evaluados el 28,75% tiene valores de glucosa entre 166 - 172 mg/dl, un 27,50% tiene niveles entre 159 - 165 mg/dl, el 22,50% tiene valores entre 152 - 158 mg/dl, 7,50% tiene valores entre 145 - 151 mg/dl, 6,25% tiene niveles entre 138 - 144 mg/dl, el 3,75% tiene niveles entre 131 - 137 mg/dl, 2,50% tiene valores entre 117 - 123 mg/dl y el otro 1,25% tiene valores entre 124 - 130 mg/dl.

### **Discusión**

El presente estudio no tiene mucha similitud con los obtenidos por Legarda, Portilla, & Ruiz (2019) que registraron valores de glucosa entre 78 - 111 mg/dl. Por otro lado, nuestra investigación tiene valores referenciales 117 – 166 mg/dl.

## **4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Una vez concluido con la investigación de campo, y mediante los datos ya adquiridos en la investigación y en relación a la hipótesis planteada se logró demostrar que los niveles de glucosa en neonatos son diferentes en caninos adultos, por ende, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

## CAPÍTULO V

### 5.1 CONCLUSIONES

Al concluir la investigación se establece que:

- Los niveles de glucosa se ven alterados debido al estrés y por la manipulación que existe durante el nacimiento de cada neonato.
- Se observó que los niveles de glucosa son alterados debido al estrés y manipulación que existe durante el nacimiento de cada neonato, y es por ello que en nuestra investigación hemos tomado en cuenta los valores a las cuatro semanas de edad en ayunas y su rango referencial es de 101-148 mg/dl.
- Los parámetros de glucosa preprandial y posprandial al nacer tienen un rango entre 128 - 177 mg/dL y 119 - 160 mg/dL respectivamente, se encuentran por encima del rango de glucosa de 60 a 100 mg/dL, mientras que los niveles de glucosa preprandial a las cuatro semanas de edad tiene un rango 101 – 148 mg/dl y los niveles de glucosa posprandial a las cuatro semanas tiene un rango de 117 - 172 mg/dL.
- En cuanto al sexo de los neonatos los valores referenciales de glucosa son similares sin importar su sexo.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- En pacientes que necesiten un monitoreo constante de glucosa, se puede considerar el uso del método electroquímico como una alternativa para la medición de glucosa sanguínea en neonatos, que no tendrá diferencia significativa con respecto a método laboratorial de reflectometría.
- Ejecutar estudios relacionados al aumento de glucosa, teniendo en cuenta la dieta del neonato.
- Se recomienda realizar las pruebas de glucosa al segundo día de nacido del neonato para que no exista alteraciones debido al estrés o manipulación del parto.
- Que el presente documento sirva como referencia metodológica y práctica para futuros proyectos enmarcados en procesos científicos que ayuden a realizar exámenes más completos a neonatos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, L. (2017). Diabetes mellitus canina: caso clínico. Medellín: Corporación Universitaria Lasallista.
- Álvarez, B., Ávila, F., & López, S. (2017). Diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus en perros. *Abanico veterinario*, 53-67. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/av/v7n1/2448-6132-av-7-01-00053.pdf>.
- Andrade, O., Galarza, E., Narvaéz, J., & Pesántez, M. (2017). Prevalencia de diabetes mellitus en perros adultos con sobrepeso en Cuenca, Ecuador. *MASKANA*, 8(1), 145-151. Obtenido de <https://doi.org/10.18537/mskn.08.01.13>
- ANFAAC. (2020). Los carbohidratos en los alimentos para perros y gatos. *fediaf*, 2-3.
- Angulo, S. (2018). *Medicina pediátrica en pequeños animales*. Zaragoza: Servet.
- Angulo, S. (2021). *Enfermedades de los neonatos*. Animales de compañía.
- Arancibia, M. (2019). Determinación de glucemia en perros callejeros en la provincia de Santiago, a través de la comparación de glucómetros portátiles con el método estándar. Santiago: Universidad de Chile. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/181982/Determinacion-de-glucemia-en-perros-callejeros-en-la-provincia-de-Santiago%2C-a-traves-de-la-comparacion-de-glucometros-portatiles-con-el-metodo-estandar.pdf?sequence=1>
- Asociación Vizcaína de Diabetes. (2019). *Cómo funciona un medidor de glucosa*. España: ASVIDIA.
- Audras, D. (2018). *Embarazo y parto de la perra*. Ireland: vecchi S.A.
- Besteiros, M. (2018). Niveles normales de glucosa en perros. *Experto Animal*.

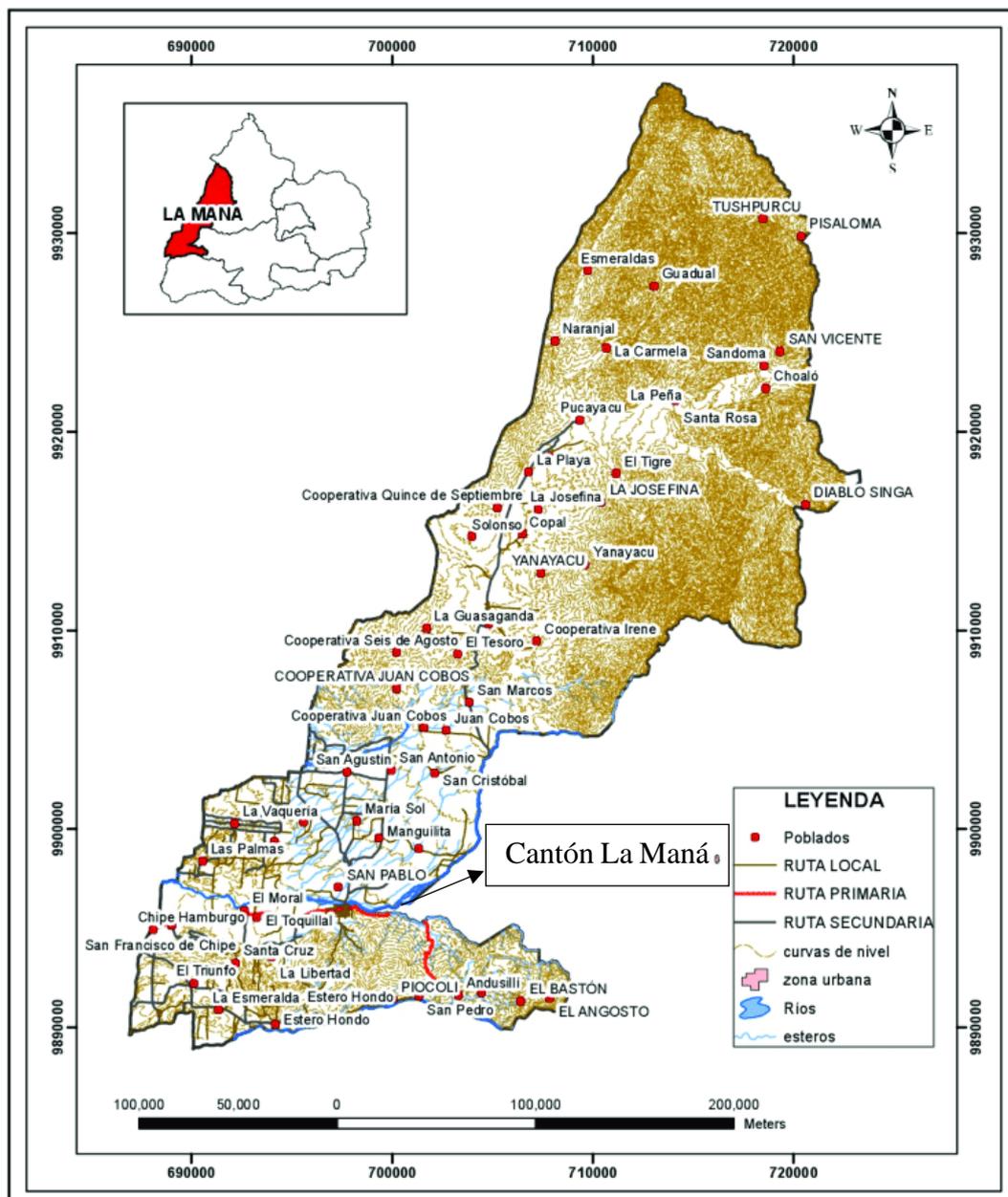
- Cadenillas, R. (2015). Determinación Comparativa de los niveles de glucosa sanguínea en caninos adultos (*Canis lupus familiaris*) mediante glucómetro digital de uso humano y metodo de laboratorio convencional en la ciudad de Cajamarca. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/82/BC-TES-3715.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Case, L. (2016). Comparación de un glucómetro portátil con el método estándar en la determinación de glicemia en caninos de distinta condición corporal. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/145858/Comparacion-de-un-glucometro-portatil-con-el-metodo-estandar-en-la-determinacion-de-glicemia-en-caninos-de-distinta-condicion-corporal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castro, A., Quijano, I., & Caraza, A. (2014). Epidemiología de hiperglucemia y glucosuria en perros del HVPE en el periodo 2010 - 2013. Toluca: UAEM.
- De la Fuente, N. (2017). Comparación de un glucómetro portátil con el método estándar en la determinación de glicemia en caninos de distinta condición corporal. Santiago: Universidad de Chile.
- Díaz, D. (2020). Reconocimiento y manejo adecuado de neonatos caninos que requieren asistencia médica. Bogotá: UDCA.
- Dieguez, L. (2019). Comparación de dos métodos de laboratorio (electroquímico vs refractometría) para la medición de glucosa sanguínea en caninos. Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/11763/1/Tesis%20Med%20Vet%20Lesli%20Dieguez%20Carrillo.pdf>
- Enriquez, S. (2017). Determinación de la prevalencia de las enfermedades metabólicas en caninos del distrito metropolitano de Quito. Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2077/1/UDLA-ECTMVZ-2013-08.pdf>

- Ferrero, I. (2022). Hipoglucemias en el perro. Obtenido de <https://www.infovet.es/veterinario-Hipoglucemias-en-el-perro-119.php>
- Legarda, K., Portilla, B., & Ruiz, L. (2019). Medición de niveles séricos de glucosa y su relación con la presentación de diabetes mellitus en caninos criollos de 5 a 7 años en 3 clínicas veterinarias de la ciudad de Popayán. Universidad Antonio Nariño. Obtenido de [http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2376/1/2020\\_T.G.KarenLegardaGalvis.pdf](http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2376/1/2020_T.G.KarenLegardaGalvis.pdf)
- Legarda, K., Portilla, B., & Ruiz, L. (2019). Medición de niveles séricos de glucosa y su relación con la presentación de diabetes mellitus en caninos criollos de 5 a 7 años en 3 Clínicas Veterinarias de la ciudad de Popayán. Popayán: Universidad Antonio Nariño.
- Martínez, Juan. (2022). Libro Electrónico de Bioquímica. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Obtenido de <https://libroelectronico.uaa.mx/presentacion.html>
- Mesa, A., & Castillo, A. (2016). 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. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3307/1/228063.pdf>
- Mila, H., Grellet, A., Delebarre, M., Mariani, C., Feugier, A., & Chastant, S. (2017). Monitoring of the newborn dog and prediction of neonatal mortality. *Preventive Veterinary Medicine* (143), 11-20. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.05.005>
- Navas, V. (2015). Diagnóstico de diabetes mellitus en perros domésticos para la determinación de la curva de glucosa en la parroquia Ignacio Flores.

- Pérez, G. (2019). Estudio de las diferentes razas de caninos y su manejo en la ciudad de Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22480/1/Vinicio%20Francisco%20Samaniego%20Rojas.pdf>
- Portal Veterinario Emvet. (2019). Hipoglucemia en cachorros ¿Qué es?, ¿Por qué sucede?, ¿Qué hacer para evitarlo?. Obtenido de <https://www.emvet.es/articulos/hipoglucemia-en-cachorro-que-es-por-que-se-sucede-que-hacer-para-evitarlo#:~:text=Como%20tratamiento%2C%20en%20el%20caso,que%20frotarla%20en%20las%20enc%C3%ADas.>
- Salazar, M. (2018). Determinación del tiempo de cicatrización de heridas quirúrgicas en perros (*Canis lupus familiaris*) aplicando agua ozonificada en el cantón San Miguel de Bolívar. Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1224/1/019.pdf>
- Salazar, E. (2018). Almidón resistente en la nutrición de animales monogástricos I: concepto, clasificación y fuentes. *Nutrición Animal Tropical*, 12(2), 55-69. Obtenido de 10.15517/nat.v12i2.35493
- Valera, M. (2019). Reproducción canina. *Centauro*, 3-4.
- Vizcarra, P. (2021). Comparación de los valores de glucosa en caninos obtenidos con glucómetros portátiles y la prueba estándar de laboratorio. Universidad Científica del Sur. Obtenido de <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1961/TL-Vizcarra%20P.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



## Anexo 2. Base de datos

Fecha	NP	NCP	S	R	TP	P	PX	NPN	NPTN	NPC	NPTC
10/11/2022		1	Hembra	Chihuahua		103	258	145	137	119	144
10/11/2022	Mía	2	Macho	Chihuahua	4 horas	93	278	156	128	118	139
10/11/2022		3	Macho	Chihuahua		100	231	161	142	115	146
15/11/2022		4	Hembra	Dóberman pinscher		128	301	144	135	121	169
15/11/2022	Chimuela	5	Hembra	Dóberman pinscher	5 horas	136	321	156	142	114	149
15/11/2022		6	Macho	Dóberman pinscher		142	311	138	126	109	159
15/11/2022		7	Hembra	Dóberman pinscher		129	319	151	129	116	167
19/11/2022		8	Macho	Collie		264	2728	167	151	111	169
19/11/2022		9	Macho	Collie		252	2698	132	126	113	117
19/11/2022		10	Macho	Collie		376	2736	163	146	116	170
19/11/2022	Lasse	11	Macho	Collie	9 horas	375	2689	141	124	106	167
19/11/2022		12	Macho	Collie		373	2765	135	126	105	137
19/11/2022		13	Macho	Collie		387	2745	156	133	105	136
19/11/2022		14	Hembra	Collie		253	2648	155	123	101	155
19/11/2022		15	Macho	Collie		318	2786	139	125	101	118
19/11/2022		16	Hembra	Collie		302	2753	159	133	109	167
19/11/2022		17	Macho	Collie		279	2754	163	151	110	159
19/11/2022		18	Macho	Collie		281	2786	161	153	119	165
19/11/2022	Kiara	19	Macho	Collie	7 horas	285	2754	157	139	116	166
19/11/2022		20	Hembra	Collie		309	2689	148	130	112	164
19/11/2022		21	Hembra	Collie		297	2685	158	133	111	158
19/11/2022		22	Macho	Collie		278	2753	156	147	113	165
24/11/2022		23	Hembra	Mestizo		280	2493	168	128	101	143
24/11/2022		24	Macho	Mestizo		323	2643	128	148	117	146
24/11/2022		25	Macho	Mestizo		280	2701	167	135	108	146
24/11/2022	Kira	26	Macho	Mestizo	8 horas	318	2689	169	144	113	137
24/11/2022		27	Hembra	Mestizo		284	2564	169	153	104	167
24/11/2022		28	Macho	Mestizo		279	2698	172	142	131	141
24/11/2022		29	Hembra	Mestizo		309	2564	143	131	102	129
24/11/2022		30	Hembra	Mestizo		296	2498	159	135	107	138
25/11/2022		31	Macho	Schnauzer		146	1533	159	124	108	164
25/11/2022	Laica	32	Macho	Schnauzer	4 horas	144	1498	155	129	109	165
25/11/2022		33	Macho	Schnauzer		151	1521	154	136	107	158
25/11/2022		34	Macho	Schnauzer		139	1496	159	136	124	155

25/11/2022		35	Hembra	Schnauzer		135	1394	158	137	113	153
29/11/2022		36	Hembra	Golden retriever		298	2478	159	138	109	166
29/11/2022		37	Hembra	Golden retriever		304	2451	155	145	117	163
29/11/2022		38	Macho	Golden retriever		274	2504	148	134	108	164
29/11/2022	Suri	39	Hembra	Golden retriever	9 horas	286	2468	156	136	112	154
29/11/2022		40	Hembra	Golden retriever		291	2438	161	129	137	149
29/11/2022		41	Macho	Golden retriever		309	2479	158	132	119	156
29/11/2022		42	Macho	Golden retriever		285	2484	159	129	116	169
29/11/2022		43	Macho	Golden retriever		279	2475	149	136	114	158
6/12/2022		44	Macho	Mestizo		137	1467	150	132	125	162
6/12/2022		45	Hembra	Mestizo		141	996	152	144	137	165
6/12/2022	Kata	46	Hembra	Mestizo	5 horas	147	1043	162	159	118	159
6/12/2022		47	Macho	Mestizo		139	1479	148	130	138	163
6/12/2022		48	Macho	Mestizo		148	1457	149	134	129	167
6/12/2022		49	Macho	Mestizo		146	1503	157	143	143	158
8/12/2022		50	Hembra	Collie		265	2754	157	151	119	154
8/12/2022		51	Hembra	Collie		292	2697	147	126	121	158
8/12/2022		52	Hembra	Collie		286	2654	157	139	117	160
8/12/2022	Frida	53	Macho	Collie	6 horas	296	2789	156	150	111	169
8/12/2022		54	Macho	Collie		285	2987	139	126	117	154
8/12/2022		55	Macho	Collie		278	2803	156	131	115	149
8/12/2022		56	Hembra	Collie		279	2658	150	139	117	167
10/12/2022		57	Macho	Chihuahua		96,4	154	161	149	123	165
10/12/2022	Bella	58	Hembra	Chihuahua	4 horas	97	157	154	147	117	168
10/12/2022		59	Hembra	Chihuahua		94	151	149	131	119	158
11/12/2022		60	Macho	Mestiza		145	1675	160	149	124	167
11/12/2022		61	Macho	Mestiza		156	1754	157	138	125	165
11/12/2022	Laica	62	Macho	Mestiza	7 horas	154	1764	158	136	118	163
11/12/2022		63	Macho	Mestiza		148	1697	154	146	119	157
17/12/2022		64	Macho	Mestiza		141	1743	162	157	121	159
17/12/2022		65	Hembra	Mestiza		168	1864	154	137	120	167
17/12/2022	Bonita	66	Hembra	Mestiza	9 horas	159	1975	159	146	119	154
17/12/2022		67	Macho	Mestiza		178	1785	152	129	131	157

17/12/2022		68	Macho	Mestiza		167	1864	161	147	118	168
19/12/2022		69	Hembra	Mestiza		163	1976	164	151	121	154
19/12/2022		70	Macho	Mestiza		159	1765	158	143	127	153
19/12/2022		71	Hembra	Pomerania		101	265	134	121	126	167
22/12/2022	Marqueza	72	Hembra	Pomerania	4 horas	98	257	131	119	124	169
22/12/2022		73	Macho	Pomerania		105	1769	129	123	121	168
22/12/2022		74	Macho	Husky siberiano		165	1451	159	127	146	172
22/12/2022		75	Hembra	Husky siberiano		163	1749	163	157	121	159
22/12/2022		76	Hembra	Husky siberiano		176	1731	166	150	134	169
22/12/2022	Loba	77	Hembra	Husky siberiano	8 horas	158	1687	149	137	130	168
22/12/2022		78	Hembra	Husky siberiano		178	1678	151	140	110	163
22/12/2022		79	Macho	Husky siberiano		180	1764	158	136	118	163
22/12/2022		80	Hembra	Husky siberiano		168	1745	154	142	127	163

---

### Anexo 3. Autorización para la toma de muestras



#### CLINICA VETERINARIA "SALUD ANIMAL"

#### AUTORIZACION PARA LA TOMA DE MUESTRAS

C/D/F: Jueves 10 de Noviembre 2011 HORA: 15.00.....

TELEFONO:..... CELULAR: 0983084184...

YO Ramiro Chacha..... portador/a  
del número de cédula de ciudadanía 0503267114.....  
autorizo al médico a obtener muestras de mis cachorros para la medición de los  
niveles de glucosa, los cuales serán tomados en sus primeras horas de nacido  
antes y después de lactar, a su vez se los volverá a tomar a sus cuatro semanas  
de edad.

Tendrán como finalidad el prevenir, diagnosticar o tratar ciertas enfermedades  
como son: Hipoglucemia, hiperglucemia, diabetes mellitus, etc.

Mediante este documento me comprometo además a continuar con el  
tratamiento recomendado por el médico tratante y los cuidados que se merecen  
mis cachorros.

FIRMA DEL PROPIETARIO

FIRMA DEL MÉDICO

## Anexo 4. Historia clínica del neonato



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**  
**MEDICINA VETERINARIA**



**HISTORIA CLINICA "SALUD ANIMAL" (por neonato)**

FECHA DE ADMISION	DIA	MES	AÑO	HORA	
	Jueves 10	Noviembre	2022	16 h00	

**DATOS DEL PROPIETARIO**

NOMBRE	Ramiro Chacha	IDENTIFICACION	0503267114
DIRECCION	Recinto el Palmar	TELEFONO	0983084184

**DATOS DE LA MADRE DEL PACIENTE**

NOMBRE	Mía	ESPECIE	Canina	RAZA	Chihuahua
COLOR	Cafe	# DE CRIAS	3	# DE PARTO	1
CUANTAS HEMBRAS	1	CUANTOS MACHOS	2		

**DATOS DEL NEONATO**

RAZA	Chihuahua	PESO	103g	SEXO	Hembra
CAPAS Y SEÑALES	Cafe oscuro	OBSERVACIONES			

**EXAMEN EXPLORATORIO DEL NEONATO**

SISTEMA APGAR MODIFICADO (puntuación del 0 al 2)				
	0 PUNTOS	1 PUNTO	2 PUNTOS	OBSERVACIONES
FECUENCIA CARDIACA			X	
FRECUENCIA RESPIRATORIA			X	
REFLEJO DE LA MANIPULACIÓN			X	
TONO MUSCULAR			X	
ASPECTO DE LAS MUCOSAS			X	

PRUEBA	REALIZADO		FECHA	HORA	OBSERVACION
	Antes de lactar	Después de lactar			
Glucómetro (recién nacido)	145 mg/dL		10/11/2022	16:51	
Glucómetro (recién nacido)		137 mg/dL	10/11/2022	18:51	
Glucemia (cuatro semanas)	119 mg/dL		10/12/2022	09:30	
Glucemia (cuatro semanas)		144 mg/dL	10/12/2022	09:30	

## Anexo 5. Fotografías



Limpieza del neonato al nacer



Limpieza del neonato al nacer



Peso de los neonatos al nacer



Muestra de sangre de los  
neonatos al nacer



Inspección del neonato



Inspección del neonato



Toma de muestra del neonato



Toma de muestra del neonato



Inspección del neonato



Toma de muestra del neonato



Inspección del neonato



Toma de muestra del neonato



Visita de campo



Visita de campo

#### **Anexo 4. Glosario de términos técnicos**

**Almidón:** Es un polisacárido de reserva de energía de los vegetales y lo integran dos polímeros: amilosa y amilopectina.

**Carbohidratos:** Son un grupo de compuestos con estructura bioquímica la cual está basada en el carbono (C), el hidrógeno (H) y el oxígeno (O). Los carbohidratos contienen azúcares, almidones y fibras alimentarias Proporcionan 4-2kcal/gr.

**Diabetes insípida nefrógena congénita:** Es un trastorno muy raro congénito en el que los túbulos renales no son sensibles al efecto de la hormona antidiurética, sus signos clínicos son: poliuria y polidipsia que se puede observar a partir de las 8 – 12 semanas de edad del cachorro.

**Fosfolípidos:** Formados por un glicerol más dos ácidos grasos más un fosfato

**Glucógeno:** Polisacárido propio de los animales que lo encontramos en el hígado y en los músculos

**Glucómetro:** El glucómetro o medidor de glucosa en sangre capilar se utiliza para medir la cantidad de glucosa que hay en una gota de sangre.

**Glucosa deshidrogenasa:** Es una encima presente en los seres vivos, en los mamíferos, cataliza la primera reacción de la pentosa fosfato.

**Glucosa oxidasa:** La encima glucosa oxidasa (GOS) Es componente esencial de reactivos para determinación de glicemia.

**Glucosa:** La glucosa es un monosacárido con fórmula molecular  $C_6H_{12}O_6$ . Es una hexosa, es decir, contiene 6 átomos de carbono, y es una aldosa, esto es, el grupo carbonilo está en el extremo de la molécula (es un grupo aldehído). Es una forma de azúcar que se encuentra libre en las frutas y en la miel.

**Hexocinasa:** Las hexocinasas (número EC 2.7.1.1) son un grupo de enzimas del tipo transferasa, que pueden transferir un grupo fosfato desde una molécula de "alta energía" a otra, que actuará como aceptora de este fosfato, denominada sustrato. Esta transferencia se denomina fosforilación.

**Hexoquinasa:** Es una encima que cataliza la transferencia del fosfato ATP.

**Hiper glucemia:** Aumento anormal de la cantidad de glucosa que hay en la sangre.

**Hiperosmolar:** Es una afección en la cual la sangre tiene una concentración alta de sal (sodio), glucosa y otras sustancias.

**Hipoglucemia:** Disminución de la cantidad normal de glucosa en la sangre; produce mareos, temblores y cefalea, entre otros síntomas.

**Monosacáridos:** Son azúcares simples de cadena de 3 a 8 carbonos, entre sus propiedades son solubles en el agua, cristalinos, dulce ejemplo: triosa petrosa, pentosa.

**Mucometra:** es la acumulación de líquido mucoide de tipo estéril que se puede encontrar en el lumen del útero.

**Neonato:** Se presenta desde el momento del nacimiento hasta su destete, generalmente tarda hasta las 4 semanas.

**Pentosas:** Son carbohidratos de cinco carbonos: la ribosa y desoxirribosa están en el ADN Y ARN y la ribulosa en la fotosíntesis.

**Polisacáridos:** Son carbohidratos más complejos formados por miles de monosacáridos con pérdida de una molécula de agua en cada enlace (Hidrolisis)