



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

**EVALUACIÓN DEL SÍNDROME DE MAL DE ALTURA EN BOVINOS EN
LA PARROQUIA SALINAS**

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

Autores:

Cindy Dalila Sánchez Llumitaxi

Dennis Alejandro Pérez Pillajo

Tutora:

Med. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga Mg.

Guaranda – Ecuador

2025

EVALUACIÓN DEL SÍNDROME DE MAL DE ALTURA EN BOVINOS EN
LA PARROQUIA SALINAS

REVISADO Y APROBADO POR:



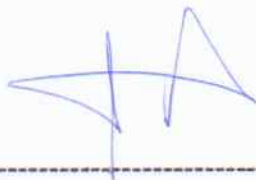
Mg. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga.

TUTORA



Mg. Franklin Antonio Román Cárdenas

PAR LECTOR



Mg. Cordero Salazar Franco Bolívar

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Yo, Cindy Dalila Sánchez Llumitaxi & Dennis Alejandro Pérez Pillajo, con CI 1207482181 & 1719501866 respectivamente, 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.



Cindy Dalila Sánchez Llumitaxi

CI. 1207482181

AUTORA



Dennis Alejandro Pérez Pillajo

CI. 1719501866

AUTOR





Mg. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga.

CI. 1804156089

TUTORA



DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION
Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.

ESCRITURA N° 20250201004P00667

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGAN:

CINDY DALILA SANCHEZ LLUMITAXI Y

DENNIS ALEJANDRO PEREZ PILLAJO

CUANTÍA: INDETERMINADA

Di 2 COPIAS

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy martes a los veintidos días del mes de julio del año dos mil veinticinco, ante mí DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA, comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, los señores: CINDY DALILA SANCHEZ LLUMITAXI, de estado civil soltera; y, DENNIS ALEJANDRO PEREZ PILLAJO, de estado civil soltero, por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTES. Los comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatorianas, mayores de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación ambas estudiantes, domiciliados la primera en la parroquia Echeandía, Canton Echeandía y de paso por este Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, con teléfono celular número cero nueve cuatro cuatro nueve seis ocho dos cinco; y, con correo electrónico cindysanchz3@gmail.com, y, el segundo en la parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia Pichincha y de paso por este Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, con teléfono celular número cero nueve ocho nueve cero cuatro siete seis dos ocho; y, con correo electrónico dennisperez1@hotmail.com, hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocerles doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificaciones, en base lo cual obtengo las certificaciones biométricas del Registro Civil, además por petición expresa de los comparecientes me piden se adjunte sus documentos personales como son las cédulas y los certificados de votaciones, como documentos habilitantes a esta escritura. Los comparecientes declaran conocer y aceptar la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, así como también normativa secundaria y regulaciones relacionadas con la materia y manifiesta expresamente que durante el otorgamiento de la presente escritura pública se han cumplido a cabalidad con todas las disposiciones normativas de protección de datos personales. Los comparecientes autorizan el uso y tratamiento de sus datos personales, los cuales no serán recopilados, utilizados, divulgados, procesados o retenidos para ningún propósito que no sea la correcta prestación del servicio notarial conforme la legislación vigente y dentro de los parámetros establecidos en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, y demás normas y reglamentos de la materia. Para el otorgamiento de la presente escritura pública, se observaron todos y cada uno de los preceptos legales que el caso requiere; y, leída que les fue a los comparecientes íntegramente por mí la Notaria en alta y clara voz, aquellos se afirman y ratifican en el total de su contenido. Advertidos los comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidos por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidos sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada: Nosotros: CINDY DALILA SANCHEZ LLUMITAXI, de estado civil soltera; y, DENNIS ALEJANDRO PEREZ PILLAJO, de estado civil soltero, declaramos que los criterios e ideas emitidos en el presente Proyecto de investigación de titulación es de nuestra absoluta autoría, titulado EVALUACIÓN DEL SÍNDROME DEL MAL DE ALTURA EN BOVINOS EN LA PARROQUIA SALINAS, previo a la obtención del título de Médicos Veterinarios, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, carrera de Medicina Veterinaria.- Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.- Para su otorgamiento se observaron los preceptos de ley y leída que les fue a los comparecientes íntegramente por mí la Notaria, aquellos se afirman y ratifican en todas sus partes y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo cuanto doy Fe.-----

SRTA. CINDY DALILA SANCHEZ LLUMITAXI.

C.C. 120748218-1

SR DENNIS ALEJANDRO PEREZ PILLAJO.

C.C. 171950186-6


DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA



DENNIS PÉREZ & CINDY SÁNCHEZ DENNIS PÉREZ ...

EVALUACION DEL SÍNDROME DE MAL DE ALTURA EN BOVINOS EN LA PARROQUIA SALINAS

 My Files

 My Files

 Universidad Estatal de Bolívar

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:old::3117:477293618

Fecha de entrega

30 jul 2025, 7:17 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

30 jul 2025, 7:30 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

Tesis Final Dalila & Dennis(2).docx

Tamaño de archivo

27.9 MB

119 Páginas

23.053 Palabras

120.844 Caracteres



Mg. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga.

TUTORA




2% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe


► Bibliografía

Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
34 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Mg. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga.

TUTORA

DEDICATORIA

A Dios, mi roca eterna, por guiarme en cada paso de este viaje académico y darme la fuerza para perseverar. Gracias por ser mi fuente de fortaleza y entendimiento en este logro académico.

En profundo agradecimiento a mis queridos padres quienes a lo largo de sus vidas me han inculcado la cultura del trabajo y estudio, este logro es un testimonio de su inmenso amor y dedicación. Valoro mucho las lecciones de vida que me han impartido y por el cariño que siempre me han brindado. Mi gratitud hacia ustedes es imposible de expresar completamente. Esta tesis es un tributo a su legado y a la eterna admiración que siento por ustedes. Gracias por ser los mejores padres del mundo.

Dennis Alejandro Pérez Pillajo

DEDICATORIA

Me gustaría dedicar esta Tesis a toda mi familia.

Para mis padres Hugo Sánchez y Moraima Llumitaxi por su comprensión y ayuda en momentos malos y no muy malos. Me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio.

Para mi hija Ainhoa. Su nacimiento me ha hecho sentir feliz, ella es lo mejor que me han pasado, y ha venido a este mundo para darme un empujón para culminar este proyecto. Es sin duda mi mayor inspiración para salir adelante para el presente y para el futuro.

Para mi abuelita, a ella especialmente le dedico esta Tesis, aunque no está físicamente presente su espíritu, amor y consejos por el conocimiento y la perseverancia fueron una constante fuente de inspiración. Esta tesis es un pequeño paso en el camino que ella tanto deseaba que recorriera.

A todos ellos, muchas gracias de todo corazón.

Cindy Dalila Sánchez Llumitaxi

AGRADECIMIENTO

Quisiera comenzar expresando mi más sincero agradecimiento a mi tutora de tesis, la Dra. Alejandra Barrionuevo, cuya experiencia, paciencia y apoyo constante fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Su guía no solo me proporcionó claridad académica, sino también motivación en momentos de duda.

A mi familia, especialmente a mis padres, les agradezco profundamente su amor incondicional y su apoyo constante. Su fe en mí ha sido el motor que me permitió completar este camino. A mi hija a mi sobrino y a mi hermana gracias por sus palabras de aliento y siempre estar conmigo incondicional mente, y a mis abuelos que están en el cielo, gracias por ser mi pilar en los momentos difíciles. Sin ustedes, este logro no habría sido posible, y por último y más importante a una persona que estuvo desde el principio y hasta el final gracias por ser parte de mi vida y de mi carrera universitaria gracias, Naty.

A la Universidad Estatal de Bolívar, gracias por brindarme la oportunidad de crecer académica y profesionalmente. Mi gratitud también va al Departamento de Investigaciones, cuyo apoyo y disposición fueron esenciales para la culminación de esta tesis. Aprecié profundamente su confianza en nuestro trabajo y el ambiente de aprendizaje que me ofrecieron.

A mis amigos y compañeros, gracias por su compañía y apoyo en los momentos de estrés y alegría. Ustedes fueron mi red de contención y su amistad me ayudó a mantener el ánimo en los momentos más duros. Cada uno de ustedes contribuyó a que este proceso fuera más llevadero y significativo.

Finalmente, agradezco a todos los colegas y colaboradores que participaron en esta investigación. Su ayuda en la recopilación de datos, revisión de mi trabajo y valiosos comentarios enriquecieron este proyecto de maneras que jamás imaginé. Esta tesis es el resultado de un esfuerzo colectivo, y su colaboración fue crucial para su realización.

A todos, gracias por ser parte de este viaje

Dennis Alejandro Pérez Pillajo

AGRADECIMIENTO

Quisiera comenzar agradeciendo a Dios y a mi familia, en especial a mis padres, les agradezco profundamente por su amor incondicional y su apoyo constante. Su fe en mí ha sido el motor que me permitió completar este camino. A mis tíos/as, por sus palabras de aliento, por su presencia y cariño, gracias por apoyarme en este camino. Sin ustedes este logro no habría sido posible.

Quisiera también expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutora de tesis, la Mg. Alejandra Barrionuevo, cuya experiencia, paciencia y apoyo constante fue fundamental para la realización de este trabajo. Su confianza me impulsó a seguir adelante y superar los desafíos.

A mis amigos, gracias por su compañía y apoyo en los momentos de estrés y alegría. Ustedes fueron mi red de contención y su amistad me ayudó a mantener el ánimo en los momentos más duros. Me ayudaron a que este proceso sea más llevadero y significativo.

Finalmente, agradezco a mi colega y compañero de tesis que con su ayuda en la recopilación de datos y comentarios que enriquecieron este proyecto de maneras que jamás imagine. Esta tesis es el resultado de un esfuerzo colectivo, y su colaboración fue crucial para su realización.

A todos, gracias por ser parte de este hermoso viaje.

Cindy Dalila Sánchez Llumitaxi

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
1.4. HIPÓTESIS	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Generalidades de la producción ganadera	6
2.1.2. Ganadería en el Ecuador	6
2.1.3. Taxonomía del ganado bovino	8
2.2. Síndrome de mal de altura	9
2.2.2. Generalidades	9
2.2.3. Etiología	10
2.2.4. Fisiopatología de la hipoxia en ganado	11
2.2.5. Cambios hematológicos y bioquímicos	14
2.2.6. Epidemiología	15
2.2.7. Signos clínicos	16
2.2.8. Factores de riesgo	17

2.2.9. Diagnóstico del mal de altura	19
2.2.10. Tratamiento	21
2.2.11. Prevención	22
CAPÍTULO III	23
3. MARCO METODOLÓGICO	23
3.1. Ubicación y características de la investigación	23
• Localización del experimento	23
• Situación geográfica y edafoclimática	23
• Zona de vida	23
3.2. Metodología	24
3.2.1. Material experimental	24
3.2.2. Factores en estudio	24
3.2.3. Tratamientos	24
3.2.7. Análisis de datos	27
CAPITULO IV	28
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	28
4.1.1. Raza de los bovinos	28
4.1.2. Sexo de los bovinos	30
4.1.3. Edad de los bovinos	31
4.1.4. Peso de los bovinos	33
4.1.5. Condición corporal de los bovinos	35

4.1.6. Temperatura de los bovinos	37
4.1.7. Constantes cardiorrespiratorias de los bovinos	39
4.1.8. Signos clínicos de los bovinos	41
4.1.9. Hemograma	43
4.1.10. Bioquímica	46
4.1.11. Prevalencia del mal de altura	50
4.1.12. Factores de riesgo	51
4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	52
CAPÍTULO V	53
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1. Conclusiones	53
5.2. Recomendaciones	54
Bibliografía	55

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	DETALLE	PAG.
1.	Taxonomía del ganado vacuno	8
2.	Diagnóstico diferencial	21
3.	Factores	24
4.	Análisis de la raza de los bovinos	28
5.	Análisis del sexo de los bovinos	30
6.	Análisis de la edad de los bovinos	31
7.	Análisis del peso de los bovinos	33
8.	Análisis de la condición corporal (CC) de los bovinos	35
9.	Análisis de la temperatura de los bovinos	37
10.	Análisis de las constantes cardiorrespiratorias de los bovinos	39
11.	Análisis de los signos clínicos de los bovinos	41
12.	Análisis de los parámetros del hemograma	43
13.	Análisis de los parámetros de la bioquímica	46
14.	Prevalencia del mal de altura en los bovinos de la parroquia Salinas	50
15.	Análisis de los factores de riesgo	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	DETALLE	PAG.
1.	Porcentaje de las razas de los bovinos	28
2.	Porcentaje del sexo de los bovinos	30
3.	Porcentaje de la edad de los bovinos	31
4.	Porcentaje de las categorías del peso de los bovinos	33
5.	Porcentaje de las categorías de la condición corporal de los bovinos	35
6.	Porcentaje de las categorías de la temperatura de los bovinos	37
7.	Porcentaje de las categorías de las constantes cardiorrespiratorias	39
8.	Porcentaje de las categorías de los signos clínicos de los bovinos	41
9.	Porcentaje de las categorías del hemograma..	44
10.	Porcentaje de las categorías de la bioquímica	47
11.	Análisis de la presencia del mal de altura en los bovinos de Salinas	50
12.	Análisis de los factores de riesgo	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº

DETALLE

1. Mapa de ubicación de la investigación
2. Resultados de la prueba biometría hemática y química sanguínea
3. Base de datos
4. Fotografías de la investigación
5. Glosario de términos técnicos

RESUMEN

La producción ganadera en las zonas andinas del Ecuador enfrenta múltiples desafíos, siendo la hipoxia uno de los principales factores de riesgo para la salud y el rendimiento productivo de los bovinos. En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia del síndrome de mal de altura en bovinos ubicados en la parroquia Salinas. Se evaluaron clínicamente 184 bovinos, tanto jóvenes como adultos, pertenecientes a diversas categorías productivas y grupos genéticos. Para cada animal se registraron variables individuales como raza, sexo, edad, peso y condición corporal. Asimismo, se tomaron parámetros fisiológicos como temperatura rectal y frecuencia cardíaca, además de observarse signos clínicos compatibles con la enfermedad, entre ellos: regurgitación yugular, edemas submandibular y ventral, cianosis, letargia y diarrea. Como parte del abordaje diagnóstico, se incluyeron análisis hematológicos (biometría hemática) y bioquímicos séricos, con el fin de identificar posibles alteraciones sistémicas asociadas al síndrome. Los resultados obtenidos no evidenciaron una asociación significativa entre los factores individuales analizados (raza, sexo, edad, peso y condición corporal) y la presencia del síndrome. Además, tanto los hallazgos clínicos como los parámetros de laboratorio permitieron descartar casos compatibles con la enfermedad. En consecuencia, se estableció una prevalencia del 0% para el síndrome de mal de altura en la población bovina evaluada

Palabras Clave: Hipoxia, prevalencia, biometría hemática, bioquímica sérica.

SUMMARY

Livestock production in the Andean regions of Ecuador faces multiple challenges, with hypobaric hypoxia being one of the principal risk factors affecting bovine health and productivity. In this context, the present study aimed to determine the prevalence of high-altitude disease syndrome in cattle located in the Salinas parish. A total of 184 cattle, including both young and adult individuals from various productive categories and genetic backgrounds, were clinically evaluated. For each animal, individual variables such as breed, sex, age, body weight, and body condition score were recorded. Additionally, physiological parameters including rectal temperature and heart rate were measured. Clinical signs consistent with the syndrome such as jugular vein distention, submandibular and ventral edema, cyanosis, lethargy, and diarrhea were also assessed. As part of the diagnostic approach, hematological (complete blood count) and biochemical serum analyses were performed to detect potential systemic alterations associated with the syndrome. The results revealed no significant association between the individual factors analyzed (breed, sex, age, body weight, and condition score) and the occurrence of the syndrome. Furthermore, both clinical findings and laboratory parameters supported the absence of compatible cases. Consequently, a prevalence rate of 0% for high-altitude disease syndrome was determined in the evaluated bovine population.

Keywords: Hypobaric hypoxia, prevalence, blood biometry, serum biochemistry.

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

En el contexto mundial la patología del mal de altura ha sido elemento de estudio en las regiones andinas y montañosas que superan una altura por encima de los 2500 msnm donde se dedican a la producción bovina, esta condición ambiental, ocasiona la bajada de la presión parcial de oxígeno, representando un desafío para la salud, rendimiento productivo y bienestar del bovino. Reportes científicos mundiales han tratado el mal de altura desde varios puntos de vistas, como el acondicionamiento fisiológico, factores genéticos, impacto en los biomarcadores sanguíneo de la hipoxia, indicadores en el rendimiento productivo (Kumari *et al.*, 2023).

Investigaciones internacionales ejecutadas en países como Perú, Colombia, Bolivia, India, Etiopía, Nepal, y áreas de los Alpes en Europa, han reportado que la exposición persistente a niveles bajos de oxígeno atmosférico provoca una serie de respuestas fisiológicas adaptativas que afectan el sistema vascular, cardiopulmonar, metabólico de la vaca, fisiopatológicamente esta hipoxemia arterial estimula los quimiorreceptores periféricos ubicados en las arterias carótidas y aorta, provocando una elevación de la frecuencia respiratoria de tipo compensatoria, además, esta condición desencadena vasoconstricción a nivel pulmonar, causando hipertensión pulmonar persistente incitando un sobrecarga en el ventrículo derecho del corazón, lo que lleva a una hipertrofia ventricular derecha, asociada con distensión de las venas yugulares, edema ventral, ascitis o hidropericardio (Kong *et al.*, 2021).

En la región andina del Ecuador la producción bovina en zonas elevadas que superan los 2500 msnm con condiciones ambientales desafiantes es una práctica habitual, y en gran parte de las unidades productivas se requieren de animales con gran capacidad adaptativa, no solo a las condiciones climáticas sino también a las condiciones nutricionales. La gran mayoría de bovinos con esta adaptabilidad es mestizo o cruces con razas puras, ya que demuestran rusticidad y resistencia a dichas condiciones, sin embargo, en algunas circunstancias esta patología puede afectar a lotes más vulnerables comprometiéndolos hemodinámicamente que conducen a pérdidas económicas (Quilumba, 2023).

Salinas de Guaranda se encuentra a una altitud de 3500 msnm con condiciones de altiplano de montaña, esta región tiene gran distribución de actividad ganadera, que en gran parte se encuentra predispuesta a padecer al mal de altura, convirtiendo a la parroquia en una zona crítica para la producción de leche, especialmente en raza especializadas donde es más acentuado el estrés por las condiciones ambientales, mayor compromiso de los procesos metabólicos y bioquímicos, ya que gran parte de la energía metabolizable para mantenimiento se dirige en la mitigación de las respuestas a estas condiciones (Amangandi *et al.*, 2023; Kumari *et al.*, 2023).

En contextualización zonas elevadas, con baja presión atmosférica, bajos niveles de humedad, variaciones extremas de temperatura y alta radiación ultravioleta, provocan eventos hipoxémicos, con depleción de los niveles de la presión parcial de oxígeno en sangre en los bovinos, esta condición compromete el bienestar animal y provoca mermas significativas en la producción, ya que, esta condición limita la nutrición celular y la funcionalidad de órganos importantes como los pulmones, el corazón, los riñones, el cerebro, inclusivamente el sistema hematopoyético (Amangandi *et al.*, 2023).

Fisiológicamente en algunos casos el animal con mal de altura desarrolla diversos procesos biológicos de adaptación de tipo compensatorio, que le permite mitigar los efectos desfavorables de esta condición como un aumento en la eritropoyesis, aumento en la sensibilidad de la hemoglobina por el oxígeno, aumento en la frecuencia y profundidad respiratoria, mayor eficiencia pulmonar con menos colapso alveolar, regulación del tono vascular, menor expresión de proteínas como el factor inducible por hipoxia 1 alfa (HIF-1 α) el cual propicia la fatiga hipoxémica en ciertas células y promueve la apoptosis, también mayor expresión en microvasculaturas del factor de crecimiento endotelial (VEGF) el cual promueve angiogénesis y mayor perfusión a órganos y tejidos, aunque bioquímicamente y metabólicamente un animal adaptado a zonas elevadas es más eficiente en la producción de energía en forma de ATP, y más resistente al estrés oxidativo (Kong *et al.*, 2021).

1.2. PROBLEMA

La producción ganadera en el Ecuador es una de las principales actividades económicas de las regiones andinas del país, siendo la comunidad de Salinas de Guaranda un modelo consolidado de producción de lácteos. A lo largo de la región esta actividad presenta desafíos críticos que comprometen su sostenibilidad, siendo las principales condiciones, las inherentes al piso altitudinal y a las condiciones geográficas y climáticas, en donde se reconoce al “mal de altura” como una de las condiciones fisiológicas involucradas en el compromiso de la salud de los animales y por ende, en el decrecimiento de la actividad pecuaria lechera.

Clínicamente un bovino que cursa con el mal de altura o conocida técnicamente como hipoxemia, es un animal que tiene un compromiso considerable de salud, ya que como base enfrenta condiciones orgánicas como la hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca derecha, policitemia, mayor susceptibilidad al estrés oxidativo, menos eficiencia metabólica, mayor gasto energético, que pueden derivar en condiciones más complejas que generalmente están relacionadas con una mayor susceptibilidad de grupos de animales más vulnerables.

Para el ganadero esta patología representa considerables pérdidas económicas las cuales deben su origen a diversas causas, como, aumento de los índices de mortalidad en animales jóvenes y animales altamente productivos, reducción en la producción, menos eficiencia reproductiva con mayor amplitud de días abiertos, anestros, etc., déficit calórico nutricional, y bajas tasas de reposición de animales.

Estas condiciones de cierto modo implican un retraso en el mejoramiento genético, ya que no se pueden utilizar directamente razas altamente productivas cuyas probabilidades de adaptación son menores, por lo que, es necesario el cruce con animales mestizos que otorguen rusticidad a estas, o a su vez implementación de razas especializadas para la producción en suelos altitudinales elevados. Sumado a esto no se cuentan con datos sobre la prevalencia de esta condición.

Consecuentemente la hipoxemia representa una problemática sanitaria desafiante para los ganaderos y los Médicos Veterinarios, por lo que, en esta investigación se propuso, Determinar la prevalencia del síndrome de mal de altura en bovinos en la parroquia Salinas de Guaranda.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Determinar la prevalencia del síndrome de mal de altura en bovinos en la parroquia Salinas.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer los factores de riesgo que favorecen al mal de altura
- Caracterizar la sinología clínica en bovinos
- Realizar pruebas de gabinete: Biometría hemática y Química sanguínea.

1.4. HIPÓTESIS

H₀: No existe prevalencia del síndrome de mal de altura en bovinos en la parroquia Salinas.

H_a: Existe prevalencia del síndrome de mal de altura en bovinos en la parroquia Salinas.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades de la producción ganadera

Desde los inicios de la domesticación bovina, estimados en aproximadamente 10.000 años atrás, la acción de la selección diferencial, tanto natural como artificial, ha promovido la diversificación del ganado en más de 1.200 razas reconocidas a nivel mundial. Estas razas se distinguen por una amplia gama de características fenotípicas y productivas, entre las que destacan el rendimiento lechero, la composición fisicoquímica de la leche, la capacidad de adaptación a diversos entornos, el color del pelaje, la conformación corporal, los parámetros reproductivos y la resistencia a condiciones ambientales (Brito *et al.*, 2021).

A escala global, se estima que la población de vacas dedicadas a la producción de leche ya sea en sistemas especializados o de doble propósito, supera los 270 millones de cabezas. No obstante, el rendimiento lechero promedio por animal continúa siendo moderado, situándose en aproximadamente 2.600 kilogramos por vaca por año. Solo un número reducido de países registra una media nacional de producción que supera los 6.000 kilogramos por vaca anualmente, lo que evidencia disparidades en eficiencia productiva entre regiones (Clay *et al.*, 2020).

En la actualidad, cerca del 95 % del hato lechero de alto rendimiento presente en las principales zonas productoras del mundo pertenece a un grupo reducido de razas: Holstein, Jersey y Brown Swiss, incluyéndose también sus cruces. Esta marcada concentración genética a nivel global se explica fundamentalmente por la elevada productividad de estas razas y su notable capacidad de adaptación a sistemas de producción intensiva, caracterizados por altos niveles de tecnificación e insumos (Brito *et al.*, 2021).

2.1.2. Ganadería en el Ecuador

En Ecuador, la actividad lechera constituye uno de los pilares económicos más relevantes dentro del sector ganadero, enfocándose prioritariamente en la obtención de leche con óptimas propiedades composicionales, dado que el valor pagado al productor depende directamente de estos parámetros (Puga *et al.*, 2022).

En el año 2021, la producción nacional de leche alcanzó los 5,70 millones de litros diarios, lo que representó una disminución del 7,31% respecto al 2020. Pichincha lidera como la provincia de mayor producción, seguida por Azuay y Manabí. Del total producido, el 74,85% se comercializa como leche líquida, el 16,39% se transforma artesanalmente en el campo, el 6,76% se destina al consumo de terneros, el 1,87% se usa para la alimentación del núcleo familiar y apenas el 0,13% corresponde a pérdidas por derrame. En cuanto al consumo per cápita, se estima un promedio anual de 110 litros por habitante (Contero *et al.*, 2020; Puga *et al.*, 2022).

2.1.2.1. Ganadería de la altura

La ganadería con una altitud superior a los 1800 msnm constituye un factor determinante en la productividad lechera, particularmente en ecosistemas de montaña, donde convergen condiciones topográficas particulares y sistemas de manejo tradicionales. Entre estos, destaca la trashumancia estival hacia zonas de pastoreo de altura, como los pastizales alpinos, lo que introduce variaciones en la disponibilidad forrajera, el microclima y la carga fisiológica del ganado, influyendo directamente en su rendimiento productivo (Alrhoun *et al.*, 2024).

La variabilidad altitudinal conlleva una serie de factores ambientales que inciden, de forma directa o indirecta, sobre el desempeño productivo y la composición de la leche, principalmente a través de sus efectos fisiológicos en los bovinos lecheros. Entre los factores directamente asociados se encuentran la presión barométrica, la temperatura ambiente y la turbidez atmosférica. De manera indirecta, también influyen condiciones como la intensidad de la radiación solar, la humedad relativa, los patrones de viento, la duración de la estación de pastoreo, así como la disponibilidad, calidad nutricional del forraje y la naturaleza geológica del terreno (Mohammed *et al.*, 2022).

El sistema de ganadería bovina en zonas de páramo ecuatoriano se desarrolla en diversos ecosistemas de alta montaña, donde predominan los pastizales naturales intercalados con bosques altoandinos, áreas reforestadas con pinos, frecuentemente establecidas sobre suelos previamente pastoreados y pasturas manejadas bajo esquemas productivos. En varias áreas protegidas del país, la existencia de terrenos de propiedad que permite el pastoreo con intensidad (Duchicela *et al.*, 2024).

Es la Reserva Ecológica Antisana, donde extensas superficies de pastizales muestran signos severos de degradación, producto del pastoreo ovino histórico, actualmente restringido. En los Parques Nacionales Cotopaxi y Cayambe-Coca, el ganado bovino circula a bajas densidades dentro de tierras comunales y privadas, similar a la observada en ecosistemas protegidos (Ruiz & Peralta, 2022).

2.1.3. Taxonomía del ganado bovino

Tabla 1.

Taxonomía del ganado vacuno

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Mammalia
Orden:	Artiodactyla
Familia:	Bovidae
Género:	<i>Bos</i>
Especie:	<i>taurus</i>

Fuente: (Bautista, 2021).

2.1.4. Razas de ganado con adaptación a la altura

A través de mecanismos de selección, tanto naturales como inducidos por el ser humano, ciertas razas bovinas han adquirido una mayor capacidad de adaptación a las condiciones ambientales características de zonas montañosas situadas por encima de los 2.500 a 3.000 metros de altitud. En el ámbito de la producción lechera especializada, la raza Brown Swiss (Pardo Suizo) ha demostrado una mayor tolerancia fisiológica a la hipoxia en comparación con razas como la Holstein, hecho que se atribuye a su mayor capacidad de transporte de oxígeno, elevado volumen eritrocitario y resistencia metabólica (Lyu *et al.*, 2024).

La raza Jersey, reconocida por su menor tamaño corporal, ofrece ventajas relacionadas con su alta eficiencia en el aprovechamiento del alimento, producción

de leche con alto contenido de sólidos y una razonable adaptabilidad a terrenos. Estas características facilitan su integración en sistemas ganaderos localizados en zonas montañosas con restricciones topográficas (Wang *et al.*, 2021).

En contextos altoandinos de países como Ecuador, Perú y Bolivia, se ha promovido el uso de razas locales o cruzamientos estratégicos con animales criollos y cebúinos que presentan una mayor rusticidad. A través de programas de mejoramiento genético, se ha buscado combinar la capacidad de adaptación fisiológica, particularmente frente a la hipoxia crónica, con el potencial productivo de razas especializadas. Como resultado, se han desarrollado híbridos que incorporan genotipos de Holstein, Jersey y Pardo Suizo, junto con razas adaptadas como el ganado criollo andino, Gyr lechero y Girolando, especialmente en zonas de altitud intermedia, donde se equilibra la resistencia ambiental con niveles aceptables de productividad lechera (Duchicela *et al.*, 2024).

En cuanto a razas de carne especializadas, el ganado Hereford ha mostrado una aceptable tolerancia a la altura, gracias a su capacidad para mantener una buena condición corporal en ambientes fríos y su eficiencia en el uso del forraje. Asimismo, algunas líneas de la raza Angus, particularmente aquellas criadas en zonas templadas de montaña han logrado desarrollar cierta aclimatación a la altitud, lo que les permite adaptarse a explotaciones a altura moderada (Tiwari *et al.*, 2024).

2.2. Síndrome de mal de altura

2.2.2. Generalidades

En ambientes de gran altitud, la disminución de la presión barométrica conlleva una reducción significativa en la presión parcial de oxígeno, lo que genera una condición fisiológica conocida como hipoxia. En bovinos no aclimatados, esta exposición aguda a bajos niveles de oxígeno puede desencadenar una serie de respuestas funcionales destinadas a compensar la disminución en la disponibilidad de oxígeno tisular. Entre las adaptaciones más conocidas se incluyen el incremento de la frecuencia ventilatoria, el aumento del gasto cardíaco y la elevación de la concentración de hemoglobina circulante (Kumari *et al.*, 2023).

Estudios sugieren que la hipoxia también podría inducir alteraciones significativas a nivel celular en bovinos, particularmente en lo relacionado con el sistema

antioxidante endógeno. Se ha observado que esta condición puede comprometer la actividad de enzimas clave con función antioxidante, lo que favorecería la sobreproducción de especies reactivas de oxígeno (ERO). Esta acumulación de radicales libres provoca daño oxidativo en componentes celulares como lípidos de membrana, proteínas estructurales y material genético (ADN), además de estimular procesos inflamatorios sistémicos. Tales alteraciones pueden agravar los signos clínicos del mal de altura, contribuir al deterioro progresivo de la función cardiopulmonar y afectar el desempeño productivo (Ayalew *et al.*, 2021).

2.2.3. Etiología

La hipoxia o conocido como el mal de altura en ganado bovino es una condición fisiopatológica que se origina principalmente por la exposición a altitudes elevadas, donde la presión atmosférica se reduce de forma significativa, esta disminución de la presión barométrica provoca una caída en la presión parcial del oxígeno en el aire inspirado, lo que afecta directamente el intercambio gaseoso a nivel alveolar, limitando la cantidad de oxígeno disponible para su captación por la sangre y posterior distribución a los tejidos (Kong *et al.*, 2021).

En bovinos que no han sido genéticamente seleccionados o fisiológicamente adaptados a estas condiciones, la exposición prolongada a ambientes por encima de los 2.500 - 3.000 metros de altitud puede desencadenar un estado crónico de hipoxia tisular, que impacta negativamente en el metabolismo celular y en la función de órganos sensibles, particularmente el corazón y los pulmones. Esta condición puede desarrollarse de manera subclínica o progresar hacia cuadros severos como la hipertensión pulmonar crónica y insuficiencia cardíaca derecha, constituyendo lo que comúnmente se conoce como mal de altura o brisket disease (Zhao *et al.*, 2024).

Desde el punto de vista etiológico, la hipoxia en el ganado no es causada por un agente infeccioso, sino por un estímulo ambiental persistente por la hipoxemia alveolar crónica que desencadena mecanismos de compensación fisiológica (como la eritrocitosis y el aumento del gasto cardíaco), los cuales pueden volverse patológicos si se mantienen por periodos prolongados. Además, factores individuales como la raza, edad, estado nutricional, condición corporal y susceptibilidad genética influyen en la manifestación (Tiwari *et al.*, 2024).

2.2.4. Fisiopatología de la hipoxia en ganado

En zonas de gran altitud, la baja presión atmosférica reduce el oxígeno disponible en el aire. Esta falta de oxígeno (hipoxia) afecta la oxigenación de la sangre y de los tejidos del animal. Para compensarlo, el organismo del bovino aumenta el ritmo respiratorio, la actividad cardíaca y la producción de glóbulos rojos. Sin embargo, estas respuestas pueden sobrecargar el sistema circulatorio y pulmonar, provocando enfermedades como el mal de altura, caracterizadas por dificultad respiratoria, edema y baja productividad (He *et al.*, 2024).

Una marcada disminución de la presión barométrica, lo que reduce la presión parcial de oxígeno en el aire inspirado, generando un estado conocido como hipoxia. Esta condición conduce a una desaturación de oxígeno en la sangre, es decir, una menor proporción de oxígeno unido a la hemoglobina. En animales clínicamente normales, los valores de saturación de oxígeno arterial suelen situarse entre el 95 % y el 100 %, sin embargo, en ambientes de altitud, estos niveles descienden (Bharti *et al.*, 2017; He *et al.*, 2024).

2.2.4.1. Presión parcial de oxígeno

La hipoxia afecta el aporte adecuado de oxígeno a los tejidos, lo cual depende del gradiente de presión entre el oxígeno presente en los alvéolos pulmonares y la sangre arterial. Este gradiente puede alterarse por fenómenos como la mezcla venosa o la ventilación-perfusión desigual en los pulmones. A nivel tisular, el oxígeno se difunde desde los capilares donde la presión parcial de oxígeno es relativamente alta hacia los tejidos donde es baja, estableciendo un nuevo equilibrio gaseoso. Este intercambio provoca una caída rápida de la presión parcial de oxígeno en las zonas próximas a la entrada arterial del lecho capilar, afectando el metabolismo celular (Gera *et al.*, 2025).

Cuando el bovino, es trasladado abruptamente desde zonas bajas a altitudes superiores a los 3.000 metros, se genera una hipoxia aguda, ya que su sistema respiratorio no responde de forma inmediata con un incremento compensatorio en la ventilación. Aunque la presión parcial de oxígeno arterial disminuye significativamente, los niveles de dióxido de carbono inicialmente no se alteran. Sin embargo, la hiperventilación refleja inducida por la hipoxia periférica conduce a

una mayor eliminación de CO₂, lo que reduce la PCO₂ plasmática y eleva el pH sanguíneo, provocando una alcalosis respiratoria aguda (Verma *et al.*, 2018).

Este cambio en el pH afecta el funcionamiento de los quimiorreceptores centrales, localizados en el bulbo raquídeo y bañados por el líquido cefalorraquídeo (LCR). La reducción de la PCO₂ en el LCR eleva su pH, inhibiendo temporalmente el impulso ventilatorio generado por estos receptores. No obstante, los quimiorreceptores periféricos ubicados en los cuerpos carotídeos y aórticos continúan enviando señales para mantener una ventilación elevada. Esta interacción entre señales opuestas da lugar a un equilibrio inestable en la frecuencia respiratoria, caracterizado por una ventilación ligeramente aumentada y una alcalinización transitoria del LCR (Xin *et al.*, 2021).

Como respuesta compensatoria, el plexo coroideo reduce la secreción de bicarbonato en el LCR, restaurando progresivamente su pH hacia niveles normales. Este ajuste se desarrolla entre las 12 y 15 horas posteriores a la exposición, permitiendo que la señal de los quimiorreceptores periféricos predomine y aumente de manera más eficaz la ventilación alveolar, lo que mejora la oxigenación. Pese a esta adaptación, la alcalinidad de la sangre persiste por algunos días hasta que los riñones excretan el exceso de bicarbonato, completando la corrección del equilibrio ácido-base (Babar *et al.*, 2021).

2.2.4.2. Disociación de oxígeno

Otro mecanismo clave que contribuye a mejorar el transporte de oxígeno en mamíferos expuestos a la altitud es el incremento en la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, lo que favorece la captación eficiente de este gas a pesar de su baja disponibilidad ambiental. Frente a la hipoxia, el organismo responde de forma inmediata mediante la liberación de eritrocitos almacenados en el bazo, lo que incrementa el hematocrito y mejora la capacidad de transporte de oxígeno de manera transitoria. A partir de las primeras 12 horas de exposición, se activa la eritropoyesis estimulada por eritropoyetina, una hormona producida en condiciones de baja PO₂ que promueve la proliferación de precursores eritroides en la médula ósea, aumentando progresivamente el número de glóbulos rojos circulantes (Verma *et al.*, 2021).

Además, se observa una elevación en la frecuencia cardíaca y el gasto cardíaco, mecanismos que buscan mantener la perfusión y el aporte de oxígeno a nivel tisular. Bajo estas condiciones, el corazón puede incrementar su rendimiento hasta cinco veces respecto a su actividad basal en condiciones normóxicas. Esta adaptación cardiovascular, junto con el aumento del contenido de oxígeno en sangre, constituye una respuesta fundamental para la homeostasis en altura (Ding *et al.*, 2020).

A nivel metabólico, muchos animales expuestos a hipoxia prolongada presentan una disminución de la tasa metabólica y de la temperatura corporal, como respuesta conservadora de energía. Este fenómeno está mediado por el sistema nervioso central, particularmente por la región preóptica del hipotálamo, que regula la termorregulación en función de la temperatura del entorno y del cuerpo. En condiciones de hipoxia, el hipotálamo puede inducir respuestas termogénicas involuntarias, como los escalofríos, que tienen como objetivo mantener la temperatura corporal frente a la pérdida de calor (Storz & Cheviron, 2021).

2.2.4.3. Desarrollo celular deficiente y necrosis tisular

La hipoxia, se asocia con diversas patologías, como trastornos respiratorios, eventos cerebrovasculares isquémicos y enfermedades cardíacas, debido al daño que ocasiona en células sensibles como las endoteliales, neuronas hipocampales y miocitos. La hipoxia induce daño celular principalmente a través del estrés oxidativo, inflamación, acidosis y la activación de vías apoptóticas. La apoptosis en este contexto puede ser consecuencia de daño mitocondrial, acumulación excesiva de calcio intracelular y aumento los radicales libres de oxígeno (Kumar *et al.*, 2024).

A nivel muscular, la hipoxia crónica en altitudes elevadas provoca una reducción significativa en la densidad de fibras musculares, además de afectar negativamente la actividad enzimática relacionada con el metabolismo oxidativo aeróbico. Esto se traduce en una disminución moderada de la capacidad oxidativa del músculo esquelético. Por otro lado, se ha observado un aumento en la concentración de proteínas responsables del transporte celular de bicarbonato, protones y lactato tanto en músculos como en eritrocitos (Xin *et al.*, 2019).

Se ha planteado que la disminución de la disponibilidad celular de oxígeno durante la hipoxia crónica es el principal factor que contribuye a la reducción del área

transversal muscular y al descenso en la actividad metabólica oxidativa, fenómenos que se correlacionan con la pérdida de peso corporal y masa muscular observada en animales que habitan a gran altitud. Además, la fatiga muscular afecta también al diafragma y músculos abdominales, limitando la capacidad respiratoria de estos animales (Xin *et al.*, 2019).

La hipoxia provoca alteraciones significativas en el flujo sanguíneo cerebral, el metabolismo energético y funciones cognitivas, a nivel mitocondrial, la disponibilidad adecuada de oxígeno es esencial para la producción de ATP y la supervivencia celular, por lo que la hipoxia puede interrumpir estas rutas metabólicas, generan muerte celular y daño tisular (Kumar-Shubham *et al.*, 2024).

Aunque no existen estudios directos sobre apoptosis celular en bovinos sometidos a hipoxia de gran altitud, investigaciones en células lúteas bovinas han mostrado que la hipoxia afecta negativamente la función luteal. La disminución del flujo sanguíneo ovárico durante la luteólisis, común en rumiantes, está influenciada por condiciones hipóxicas, las cuales inhiben la síntesis de progesterona mediante la reducción de la actividad de enzimas mitocondriales clave. Esto acelera la luteólisis funcional, comprometiendo la viabilidad reproductiva al inducir muerte celular y reducir los niveles hormonales necesarios para la concepción (Zhang *et al.*, 2024).

A nivel molecular, la respuesta adaptativa a la hipoxia está mediada por el factor inducible por hipoxia (HIF), que regula la expresión de genes involucrados en angiogénesis, metabolismo, proliferación celular, síntesis de matriz extracelular y regulación de apoptosis. La actividad de HIF es esencial para procesos como la foliculogénesis y la luteólisis, y por ende, para la fertilidad (Zhang *et al.*, 2024).

2.2.5. Cambios hematológicos y bioquímicos en condiciones de hipoxia

El estrés fisiológico derivado de la altitud conlleva una reducción considerable en la eficiencia del metabolismo energético, lo que disminuye la disponibilidad de energía para funciones vitales como la producción y la reproducción. Esta limitación energética impacta negativamente tanto en el estado de salud como en la productividad del ganado lechero en zonas de gran altitud (Terefe *et al.*, 2022).

En ambientes hipóxicos, la respuesta respiratoria adaptativa incluye hiperventilación, lo cual induce un cuadro de alcalosis respiratoria en bovinos, tanto

adultos como jóvenes. Esta condición es especialmente prevalente en animales provenientes de zonas bajas que han sido trasladados a altitudes. En respuesta a la hipoxia, se observa un incremento en los valores de hemoglobina, número de eritrocitos y volumen corpuscular medio, lo que representa una adaptación fisiológica para optimizar el transporte de oxígeno. No obstante, estas respuestas hematológicas no logran compensar completamente la disminución de la presión parcial de oxígeno atmosférico, ni la deficiencia en la difusión de oxígeno desde los alvéolos hasta la sangre capilar pulmonar. Adicionalmente, diversos estudios reportan alteraciones en las funciones hepáticas y renales de bovinos lecheros sometidos a condiciones hipóxicas, las cuales interfieren negativamente con el equilibrio del sistema neuroendocrino (González *et al.*, 2023).

Estas disfunciones se traducen en desajustes hormonales que comprometen la actividad reproductiva. En este contexto, una estrategia fundamental para mejorar la salud reproductiva de estos animales consiste en optimizar el estado nutricional y el entorno ambiental dentro de las unidades de producción. Mejoras en la alimentación, la protección frente al frío y el manejo general del microambiente pueden atenuar los efectos negativos de la hipoxia crónica y del estrés térmico, contribuyendo a restablecer la homeostasis fisiológica y la funcionalidad del eje neuroendocrino (Zhao *et al.*, 2024).

2.2.6. Epidemiología

Desde el punto de vista epidemiológico, la prevalencia del mal de altura en ganado bovino varía según la raza, edad, estado fisiológico, nivel de aclimatación y condiciones de manejo. Las razas especializadas y de alto rendimiento como la Holstein-Friesian, particularmente cuando se crían en ambientes de altura sin procesos adecuados de selección adaptativa, muestran mayor incidencia del trastorno. Por el contrario, razas adaptadas como la Brown Swiss o los cruzamientos con criollos o cebuínos presentan menor riesgo (Zhang *et al.*, 2025).

Diversos estudios realizados en regiones altoandinas de América del Sur incluyendo Ecuador, Perú y Bolivia reportan una prevalencia variable entre el 10 % y el 25 % en hatos lecheros intensivos, siendo más alta en explotaciones con animales importados, sin aclimatación previa, y con deficiencias nutricionales o de

infraestructura. En zonas como los páramos ecuatorianos, se ha observado que los casos pueden concentrarse durante las épocas frías o secas, cuando las condiciones ambientales intensifican el estrés fisiológico del animal (Quilumba, 2023).

Se ha determinado que la incidencia es mayor en animales jóvenes y en etapas críticas como la lactancia o el posparto, debido a las elevadas demandas metabólicas y a la sensibilidad del sistema respiratorio e inmune. El estrés hipóxico, al superar los mecanismos compensatorios fisiológicos del bovino, puede derivar en insuficiencia cardíaca derecha, hipertensión pulmonar, bajo rendimiento reproductivo, y en casos severos, mortalidad súbita. El enfoque epidemiológico del mal de altura también contempla factores predisponentes como la calidad forrajera, la disponibilidad de agua, la carga animal, la densidad poblacional, el grado de exposición al frío y la variabilidad genética. Por ello, las estrategias de control y prevención deben considerar tanto los aspectos sanitarios como los de manejo ambiental y genético (Kumari *et al.*, 2023).

2.2.7. Signos clínicos

El mal de altura o hipertensión pulmonar hipóxica crónica en bovinos se manifiesta a través de una serie de signos clínicos que reflejan la incapacidad del animal para adaptarse adecuadamente a condiciones de hipoxia a gran altitud. Esta condición se desarrolla de forma progresiva, y sus manifestaciones clínicas dependen de la severidad del compromiso cardiopulmonar, el tiempo de exposición y la capacidad de aclimatación del individuo (Bautista, 2021).

Los signos clínicos más comunes incluyen:

- **Disnea:** Es uno de los primeros signos visibles, caracterizado por dificultad respiratoria. El animal muestra un patrón respiratorio acelerado y superficial (taquipnea), con movimientos costales marcados (Kong *et al.*, 2021).
- **Taquicardia:** La frecuencia cardíaca se encuentra elevada como respuesta compensatoria al bajo contenido de oxígeno en sangre, lo cual aumenta el gasto cardíaco (Kong *et al.*, 2021).

- Distensión venosa yugular: Signo característico en estados avanzados del síndrome. Se presenta por insuficiencia del corazón derecho y congestión venosa sistémica (Kong *et al.*, 2021).
- Edema submandibular o ventral: Consecuencia del aumento de la presión hidrostática venosa, se observa acumulación de líquido en tejidos subcutáneos, especialmente en zonas declives (Kong *et al.*, 2021).
- Letargo y debilidad generalizada: El animal se muestra apático, con menor interacción con el entorno y reducción en la actividad, debido a hipoxia tisular generalizada y fatiga crónica (Kong *et al.*, 2021).
- Intolerancia al ejercicio: Animales afectados se detienen o muestran signos de agotamiento incluso con esfuerzos leves, lo que afecta el pastoreo y la búsqueda de alimento (Kong *et al.*, 2021).
- Pérdida de condición corporal y disminución en la producción de leche: Refleja el impacto metabólico del bajo suministro de oxígeno, así como el desbalance energético crónico (Kong *et al.*, 2021).

En casos avanzados, puede desarrollarse cor pulmonale, una condición caracterizada por hipertrofia e insuficiencia del ventrículo derecho del corazón, que puede culminar en muerte súbita (Kong *et al.*, 2021).

2.2.8. Factores de riesgo

El desarrollo del mal de altura o hipertensión pulmonar hipóxica en bovinos lecheros está influenciado por una combinación de factores ambientales, fisiológicos, genéticos y de manejo. Estos factores actúan de manera sinérgica para predisponer a los animales a fallas en su capacidad adaptativa frente a la hipoxia crónica de gran altitud (Bharti *et al.*, 2015).

2.2.8.1. Altitud geográfica

La presión barométrica disminuye con la altitud, reduciendo la presión parcial de oxígeno (PO₂). Esta hipoxia ambiental es el principal desencadenante del síndrome, ya que limita la disponibilidad de oxígeno para los tejidos y provoca vasoconstricción pulmonar (Moxley *et al.*, 2019).

2.2.8.2. Raza y susceptibilidad genética

Algunas razas especializadas en producción de leche, como la Holstein-Friesian, tienen menor tolerancia a la hipoxia comparadas con razas más rústicas como la Brown Swiss, Jersey o animales criollos adaptados. Esta susceptibilidad se relaciona con diferencias en la capacidad de transporte de oxígeno, regulación del hematocrito, y eficiencia cardiopulmonar (Moxley *et al.*, 2019).

Las vacas Jersey, aunque no se consideran una raza lechera típicamente adaptada a grandes altitudes, muestran una notable capacidad de aclimatación a la hipoxia. Esta adaptación se sustenta, en primer término, en la regulación al alza de rutas metabólicas vinculadas a la biosíntesis de aminoácil-ARNt y al metabolismo de aminoácidos: diversos estudios indican que compuestos como la prolina contribuyen al mantenimiento de la presión osmótica intracelular bajo ambientes hipóxicos (Kong *et al.*, 2021).

Por encima de los 3 000 m s. n. m., estas vacas también incrementan la actividad de las vías biosintéticas de fenilalanina, tirosina y triptófano, ya que la conversión de fenilalanina en tirosina es crucial para modular el estrés oxidativo, la respuesta inmunitaria y los procesos inflamatorios, amortiguando así el daño tisular asociado a la altitud. Adicionalmente, la raza Jersey demuestra una regulación eficiente del metabolismo de esfingolípidos: la óptima utilización de esfingosina favorece la angiogénesis inducida por hipoxia, lo que mejora el flujo sanguíneo y contribuye a su notable resiliencia en pisos altitudinales elevados (Liao *et al.*, 2020).

2.2.8.3. Condiciones ambientales extremas

Las bajas temperaturas, el viento y las lluvias intensas generan estrés térmico adicional, lo que aumenta el requerimiento energético y afecta la termorregulación. El frío puede potenciar los efectos negativos de la hipoxia, especialmente si no se dispone de refugio adecuado (Liao *et al.*, 2020).

2.2.8.4. Transporte repentino desde tierras bajas

El traslado abrupto de bovinos desde altitudes menores a zonas de páramo sin un período de aclimatación progresiva representa un factor de riesgo crítico. Estos

animales carecen de los mecanismos hematológicos y cardiovasculares necesarios para compensar el déficit de oxígeno (Liao *et al.*, 2020).

2.2.8.5. Enfermedades concurrentes

Procesos infecciosos respiratorios, parasitosis crónicas o enfermedades metabólicas agravan el estado general del animal y reducen su tolerancia a la hipoxia, actuando como factores de descompensación en animales vulnerables (Moxley *et al.*, 2019).

2.2.9. Diagnóstico del mal de altura

El abordaje diagnóstico del mal de altura en bovinos se fundamenta en una combinación de observación clínica sistemática y la aplicación de pruebas complementarias que permiten confirmar la presencia de alteraciones fisiopatológicas asociadas a la hipoxia crónica de gran altitud (Crawford, 2019).

2.2.9.1. Evaluación clínica

Los animales afectados exhiben signos progresivos relacionados con una pobre oxigenación tisular y disfunción cardiopulmonar. Los hallazgos más relevantes incluyen disnea leve a moderada, incluso en reposo, taquipnea con esfuerzo mínimo, y distensión venosa yugular persistente. En fases más avanzadas puede observarse edema submandibular, pérdida de condición corporal y letargo. También es común la disminución en la producción de leche y la reducción en el consumo de alimento (Koloji *et al.*, 2025).

2.2.9.2. Pruebas hematológicas

En la evaluación diagnóstica, los perfiles hematológicos y bioquímicos ofrecen información valiosa. Diversos estudios señalan que los recuentos de leucocitos y eritrocitos, así como los valores de hemoglobina (Hb), hematocrito (HCT), volumen corpuscular medio (VCM) y plaquetas (PLT), suelen permanecer dentro de los rangos fisiológicos de una vaca sana; sin embargo, los índices de hemoglobina corpuscular media (MCH) y concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) pueden situarse ligeramente por encima del intervalo de referencia. Este hallazgo se asocia a la hipoxia ambiental, que estimula la producción de eritropoyetina y la liberación de eritrocitos inmaduros con mayor carga de Hb para satisfacer la elevada demanda tisular de oxígeno (Mukesh *et al.*, 2022).

En el perfil bioquímico, se observa con frecuencia un incremento de triglicéridos (TGL) y proteínas totales (PT). La elevación de PT refleja la alcalosis inducida por hipoxia, que estimula la síntesis proteica. Asimismo, la hipoxia contribuye a concentraciones séricas elevadas de urea; el aumento del pH plasmático favorece la unión del calcio a las proteínas, reduciendo la fracción ionizada de Ca^{2+} circulante. Estos parámetros constituyen indicadores clave de la adaptación fisiológica a entornos de menor presión parcial de oxígeno (Wen *et al.*, 2021).

2.2.9.3. Evaluación ecocardiográfica

La ecocardiografía torácica representa una herramienta clave para confirmar alteraciones estructurales y funcionales del corazón asociadas al mal de altura. Se pueden evidenciar signos de hipertrofia ventricular derecha, dilatación de la aurícula derecha y engrosamiento de las paredes del ventrículo derecho, lo cual sugiere una sobrecarga de presión prolongada. También se puede detectar la disminución en la relación entre el ventrículo izquierdo y derecho, indicativa de desplazamiento del septum interventricular (Feitoza *et al.*, 2025).

2.2.9.4. Evaluación ecografía transrectal

La ecografía transrectal permite, en etapas tempranas del mal de altura, identificar signos indirectos de insuficiencia cardiaca derecha, especialmente congestión vascular y hepatomegalia, que suelen presentarse antes de que los signos clínicos sean evidentes (Feitoza *et al.*, 2025).

- Distensión de la vena cava caudal: Uno de los hallazgos más sensibles es la dilatación de la vena cava caudal, observable justo anterior al foramen epiploico, por detrás del hígado. En condiciones normales, esta estructura presenta un colapso dinámico con la respiración; sin embargo, en bovinos con hipertensión pulmonar incipiente, esta vena aparece persistentemente distendida y poco colapsable, reflejando una presión venosa central elevada (Pauling *et al.*, 2023).
- Alteraciones hepáticas por congestión: Mediante la evaluación del parénquima hepático por vía transrectal, pueden observarse patrones ecográficos compatibles con congestión crónica, como aumento del tamaño

hepático (hepatomegalia), márgenes hepáticos redondeados y disminución de la ecogenicidad relativa, producto del aumento del contenido sanguíneo (Pauling *et al.*, 2023).

- Edema peritoneal o ascitis incipiente: En fases iniciales, una leve acumulación de líquido libre en cavidad abdominal (ascitis subclínica) puede ser detectable por vía transrectal, lo que es sugestivo de insuficiencia cardíaca derecha en progresión (Pauling *et al.*, 2023).

2.2.9.5. Diagnóstico diferencial

Tabla 2.

Diagnóstico diferencial

Enfermedades	Similitudes	Diferencias
Pericarditis Traumática	Insuficiencia Cardíaca congestiva Edema en el pecho y el tórax Ingurgitación yugular.	Agente infeccioso Tonos cardíacos apagados y ruidos de chapoteo
Endocarditis	Insuficiencia cardíaca crónica. Taquicardia.	Bacteremia crónica: fiebre constante, linfadenitis periférica, neumonía embólica, nefritis.
Miocarditis	Insuficiencia Cardíaca congestiva. Frecuencia cardíaca elevada, disnea.	Puede presentarse arritmia

Fuente: (Zhao *et al.*, 2024).

2.2.10. Tratamiento

El manejo terapéutico del mal de altura en bovinos se basa en mitigar la hipoxia tisular y reducir la carga sobre el corazón derecho. En primer lugar, se recomienda trasladar a los animales afectados a altitudes más bajas, lo que permite una mejora rápida de la oxigenación y alivia la hipertensión pulmonar (Quilumba, 2023).

Desde el punto de vista farmacológico, el uso de vasodilatadores pulmonares, como el sildenafil (interfiriendo en la acción de la enzima fosfodiesterasa tipo 5 “PDE5”), ha mostrado efectos positivos al reducir la presión arterial pulmonar. Además, se

pueden administrar diuréticos (como la furosemida) para disminuir la congestión sistémica y aliviar el edema. En casos avanzados, el uso de corticosteroides de corta duración puede ayudar a reducir la inflamación vascular pulmonar (Plumb, 2023).

El soporte nutricional es clave: dietas con alto valor energético y buen balance proteico favorecen la recuperación, mientras que el suministro de antioxidantes (vitamina E, selenio) puede contrarrestar el estrés oxidativo inducido por la hipoxia. La suplementación con hierro y vitaminas del complejo B también contribuye a mejorar la hematopoyesis (Plumb, 2023).

2.2.11. Prevención

- No llevar a alturas mayores de los 3500 msnm animales genéticamente susceptibles como los Holstein.
- El ascenso progresivo y escalonado puede ayudar a introducir exitosamente animales a la altura.
- Seleccionar cuidadosamente a los animales resistentes.
- Establecer un manejo de los animales adecuado al medio ambiente, de acuerdo al propósito de la actividad.
- Otorgar al animal un ambiente abrigador si la temperatura es muy baja.
- Se deben fijar metas de producción según la altitud o piso ecológico, sistemas de crianza y razas o tipos de animales (Quilumba, 2023).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización del experimento**

La presente investigación se realizó en la parroquia Salinas de Guaranda perteneciente al Cantón Guaranda de la Provincia de Bolívar.

- **Situación geográfica y edafoclimática**

Altitud	3571 msnm
Latitud	01° 25' 51" S
Longitud	79° 01' 12" W
Temperatura máxima	24 °C
Temperatura mínima	7 °C
Temperatura media anual	12 °C
Humedad relativa media anual	92%
Precipitación	1800 mm

Fuente: (Plan de desarrollo rural GAD Salinas, 2022)

	Pumin	San Vicente	El Rayo	Pambabuela
Altitud	3365 msnm	3538 msnm	3554 msnm	3672 msnm
Latitud	01° 25' 54" S	01° 25' 14" S		
Longitud	79° 02' 11" W	79° 02' 12" W		

- **Zona de vida**

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida según Leslie Holdrige (1978) el sitio del experimento corresponde a páramo (P).

3.2. Metodología

3.2.1. Material experimental

- 184 bovinos

3.2.2. Factores en estudio

Factor A: Bovinos

Factor B: Pruebas hematológicas

- B1: Biometría hemática
- B2: Química sanguínea

3.2.3. Tratamientos

La presente investigación de tipo descriptivo sin tratamientos, pero se realizó una combinación factorial

Tabla 3.

Factores

Código	Detalle
A1B1	Prevalencia del (SMA) con Biometría hemática
A1B2	Prevalencia del (SMA) con Química sanguínea.

3.2.4. Tipo de diseño experimental

Se empleó la prueba estadística no paramétrica de Chi-Cuadrado (X^2), la cual midió las diferencias entre las categorías observadas en cada variable de respuesta con un nivel de significancia del 5%. Además, se empleó estadística descriptiva.

3.2.5. Métodos de evaluación y datos tomados

- **Raza (R)**

Se llevó a cabo una evaluación individual de cada bovino con el fin de identificar con precisión las características que los clasifican dentro de un grupo genético.

- **Sexo (S)**

Se llevó a cabo la exploración individual de los órganos reproductivos externos de cada individuo de esta tesis, y se registró como macho o hembra.

- **Edad (E)**

Se llevó a cabo por medio de la inspección de la dentadura de los animales, ya que esto nos permitió estimar la edad del animal, valor que fue registrado en años.

- **Peso (P)**

Se llevó a cabo con la ayuda de una cinta bovinométrica la misma que expresa un equivalente de los kilogramos a partir de la estimación de la circunferencia torácica del animal, valor que fue expresado en Kg.

- **Condición corporal (CC)**

Se llevó a cabo mediante la observación de puntos críticos como la zona pélvica y el cinturón escapular y los flancos, valorando el depósito de grasa subcutánea, su calificación fue a partir de una escala de condición corporal comprendida de 1 a 5.

- **Temperatura**

Se registro con la ayuda de un termómetro digital, a partir de la medición transrectal de la temperatura corporal, su registro fue en grados centígrados.

- **Frecuencia cardíaca**

Se obtuvo mediante auscultación torácica contando el número de ciclos cardiacos durante un minuto, su valor que fue registrado en latidos por minutos.

- **Frecuencia respiratoria**

Se obtuvo mediante el conteo de un ciclo respiratorio, comprendido por inhalación y expiración durante un minuto, su valor que fue registrado en respiraciones por minutos.

- **Signología**

Se llevó a cabo el registro de signos específicos del síndrome del mal de altura, como; regurgitación y distención yugular, edema submandibular, edema ventral, cianosis, letargo y diarrea los cuales fueron registrados en la ficha técnica.

- **Biometría hemática**

Las muestras sanguíneas se analizaron mediante métodos automatizados de citometría de flujo, en donde se valoró el recuento de células rojas (RBC; 5,00-10,10 $10^{12}/L$), hematocrito (HTC; 0,240-0,460), hemoglobina (HB; 80-150 g/L), volumen corpuscular medio (MCV; 40,0-60,0 fL), hemoglobina corpuscular media (MCH; 11,0-19,0 pg), concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC 300-370 g/L) y conteo de plaquetas (PLA; 120 – 820 $\times 10^9/L$). Su expresión de registro fue en base a la disminución o elevación de los analitos aquí mencionados.

- **Química sanguínea**

Las muestras sanguíneas se analizaron mediante métodos automatizados de bioquímica sérica, donde se determinó proteínas totales (PT; 48 – 98 g/L), albumina (ALB; 22-44 g/L), Globulinas (GLO; 20 – 62 g/L), Bilirrubina total (TBIL; 0 – 15 $\mu\text{mol}/L$), alanina amino transferasa (ALT; 0 – 90 U/L), aspartato amino transferasa (AST; 0-150 U/L), gama glutamil transferasa (GGT; 0-55 U/L), nitrógeno ureico sanguíneo (BUN; 2,8 – 9,7 mmol/L), creatinina (CRE; 50 – 195 mmol/L) y Glucosa (2,2 – 17,5 mmol/L) Su expresión de registro fue en base a la disminución o elevación de los analitos aquí mencionados.

- **Prevalencia**

Se llevó a cabo mediante el valor de los casos positivos dividido para el número total de bovinos en estudio, este dato fue multiplicado por 100 y su valor fue expresado en porcentaje.

3.2.6. Manejo de la investigación

- **Selección de unidades experimentales**

Inicialmente se delimitó los sectores de la parroquia salinas, y se establecieron las unidades productivas donde se visitó para la toma de las constantes fisiológicas y las muestras sanguíneas, además, se seleccionaron 184 bovinos.

- **Exploración física de las unidades experimentales**

Se realizó el registro del animal a partir de la información relevante obtenida del productor, como, el código del animal, datos como la raza sexo, la edad, y todo lo

referente a los datos del bovino, también, se inició con una inspección detallada de las mucosas y del animal en estación y en dinámica.

- **Obtención de datos semiológicos**

Tras la inspección física de las unidades experimentales, se continuó con la medición de las constantes fisiológicas como; peso con una cinta bovinométrica, condición corporal mediante la observación de puntos críticos como la zona pélvica y el cinturón escapular y los flancos, también se tomó la temperatura rectal con un termómetro digital, y mediante auscultación se determinó la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria, los mismos que se anotaron en la hoja de registro.

- **Evaluación de los signos específicos**

Se consideraron 6 signos específicos del síndrome del mal de altura, conformados por hallazgos como; regurgitación yugular, edema submandibular, edema ventral, cianosis, letargo y diarrea los cuales fueron registrados en la ficha técnica.

- **Toma de muestras**

En una manga de inmovilización se manejaron los animales para la toma de las muestras sanguíneas, el muestreo se realizó en la vena coxígea, colectando un aproximado de 5 mL de sangre venosa con una jeringa de 5 mL, dicha muestra fue transferida a tubos de tapa roja sin anticoagulante y de tapa lila con EDTA.

- **Análisis hematológico y bioquímico**

Una vez colectada la muestra se etiquetó con los datos del paciente y se empacó en cajas cooler a temperatura de refrigeración $\sim 4^{\circ}$ C, las mismas que fueron enviadas al laboratorio de análisis veterinario “Help Vet” en donde se procesó y se realizó los análisis mediante métodos automatizados, midiendo valores celulares como el RBC, HTC, HB, MCV, MCH, MCHC, PLAT, PT, ALB, GLO, TBIL, ALT, AST, GGT, BUN, CRE y Glucosa.

3.2.7. Análisis de datos

Los resultados fueron analizados mediante el paquete estadísticos SAS vr 9,4 con el fin de evaluar las diferencias entre categorías interpretativas de cada variable, además, se utilizó Microsoft Excel para la tabulación de resultados.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Raza de los bovinos

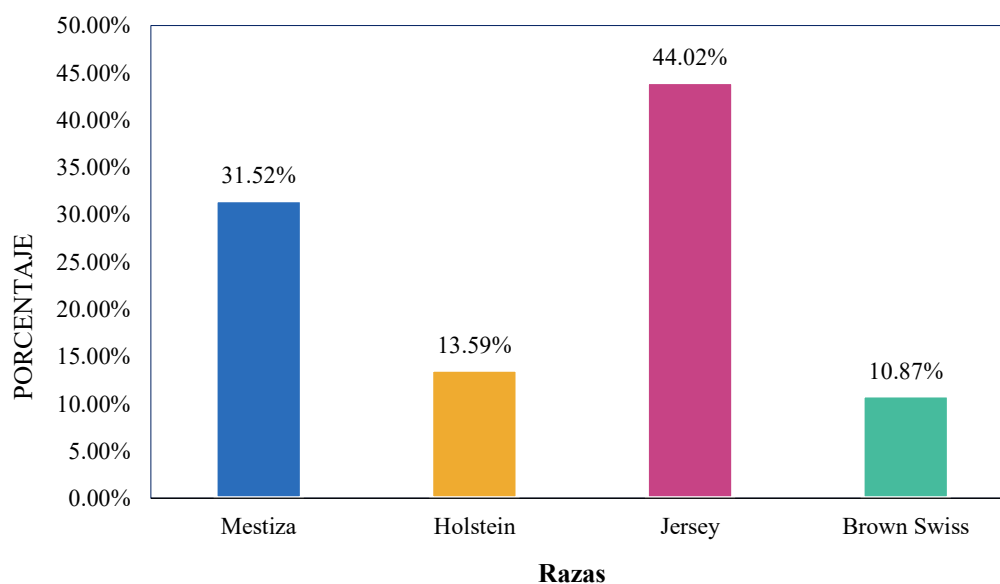
Tabla 4.

Análisis de la raza de los bovinos

Raza	Número de animales	Porcentaje	Chi-Cuadrado	Pr > ChiSq
Mestiza	58	31,52%		
Holstein	25	13,59%		
Jersey	81	44,02%	54.0435	<.0001
Brown Swiss	20	10,87%		
Total	184	100%		

Figura 1.

Porcentaje de las razas de los bovinos



Se identificaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) en la distribución de las razas de los bovinos de la parroquia Salinas, siendo la raza Jersey la encontrada en mayor proporción de individuos con 44,02% (81/184) en relación con la población total, seguido por animales Mestizos con un 31,52% (58/184), posteriormente los animales de la raza Holstein con un 13,59% (25/184) y finalmente la raza Brown Swiss se observó en un 10,87% (20/184) de las razas bovinas identificadas.

González (2023) en su trabajo de doctorado investigó la susceptibilidad al mal de altura en bovinos en la sierra del Perú, como resultados encontró que de un total de 139 bovinos de la raza Brown Swiss tan solo 11 fueron positivos, y evaluó 184 bovinos criollos, de los cuales ninguno presentó mal de altura, concluyendo que el factor racial puede vincularse con esta condición y que puede ser más prevalente en razas especializadas.

Los resultados de este trabajo son diferentes a los mencionados por el autor aquí citado, ya que en nuestra región estudiada la raza de bovinos no se reconoce como un factor asociado a este padecimiento.

4.1.2. Sexo de los bovinos

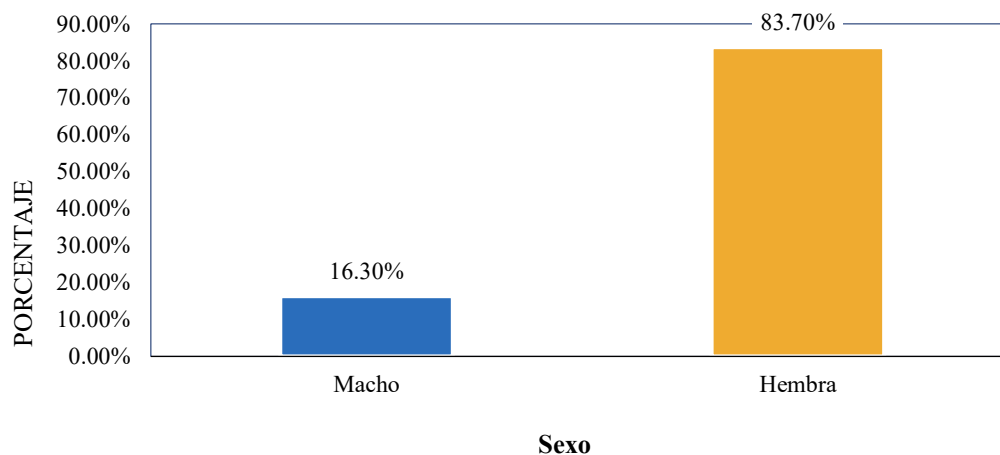
Tabla 5.

Análisis del sexo de los bovinos

Sexo	Número de animales	Porcentaje	Chi-Cuadrado	Pr > ChiSq
Macho	30	16,30%	83.5652	<.0001
Hembra	154	83,70%		
Total	184	100%		

Figura 2.

Porcentaje del sexo de los bovinos



Se identificaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) en la distribución del sexo de los bovinos de la parroquia Salinas, siendo las hembras las encontradas en mayor proporción con 83,70% (154/184) en relación con la población total, seguido por los machos con un 16,30% (30/184).

Bayas (2020) estudió el sector lechero en la parroquia Salinas del cantón Guaranda, y determinó que el 87,84% (16.3611 animales) son hembras en producción láctea. Los resultados de Bayas son concordantes con los obtenidos, ya que por ser un sector que se dedica a producir leche, la mayor población de animales son hembras.

4.1.3. Edad de los bovinos

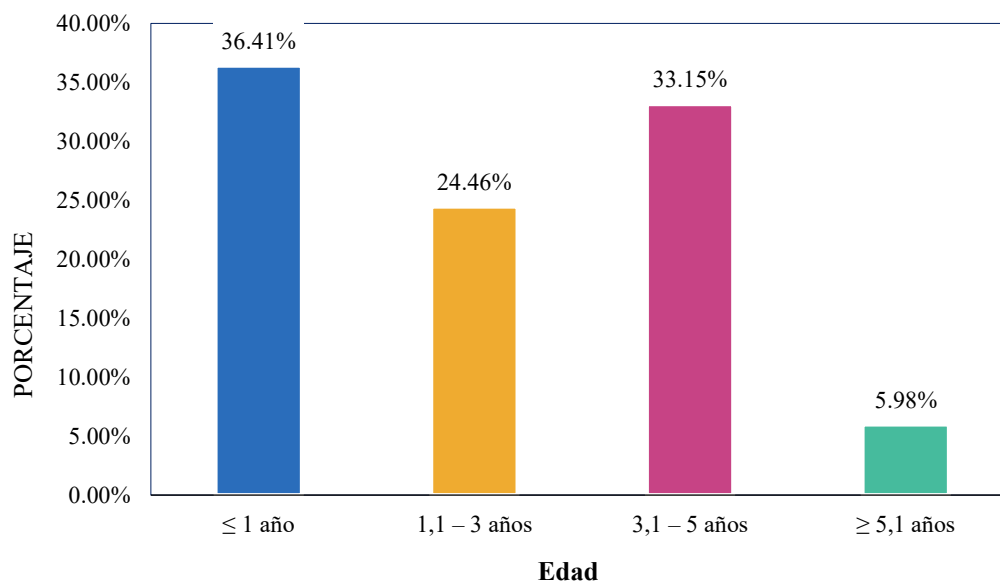
Tabla 6.

Análisis de la edad de los bovinos

Edad	Número de animales	Porcentaje	Chi-Cuadrado	Pr > ChiSq
≤ 1 año	67	36,41%		
1,1 – 3 años	45	24,46%		
3,1 – 5 años	61	33,15%	41,1304	<.0001
≥ 5,1 años	11	5,98%		
Total	184	100%		

Figura 3.

Porcentaje de la edad de los bovinos



Se identificaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) en la distribución de la edad de los bovinos de la parroquia Salinas, siendo los animales jóvenes con una edad ≤ 1 año, los encontradas en mayor proporción con 36,41% (67/184), seguido por los animales con un rango de edad de 3,1 - 5 años en un 33,15% (61/184), continuando con los animales de entre 1,1 – 3 años con un 24,46%

(45/184) y finalizando con los animales que presentaron edades $\geq 5,1$ años los cuales fueron el 5,98% (11/184) en relación con la población total.

Eulogio (2020) estudió la prevalencia del mal de altura en ganado vacuno de la raza Brown Swiss de la sierra central del Perú, como resultados encontró una prevalencia de 2,1%, afectando en un 6,7% a terneras, 5,5% a terneros, en un 1,4% a toretes y un 0,8% a vacas, concluyendo que el síndrome del mal de altura afecta a los animales jóvenes por falta de adaptación a las condiciones.

Los resultados de esta tesis son discrepantes a los que obtuvo el autor aquí citado, ya que en nuestros datos se revela que, a pesar de tener mayor población de animales jóvenes, esta característica no se establece como un parámetro asociado a esta patología.

4.1.4. Peso de los bovinos

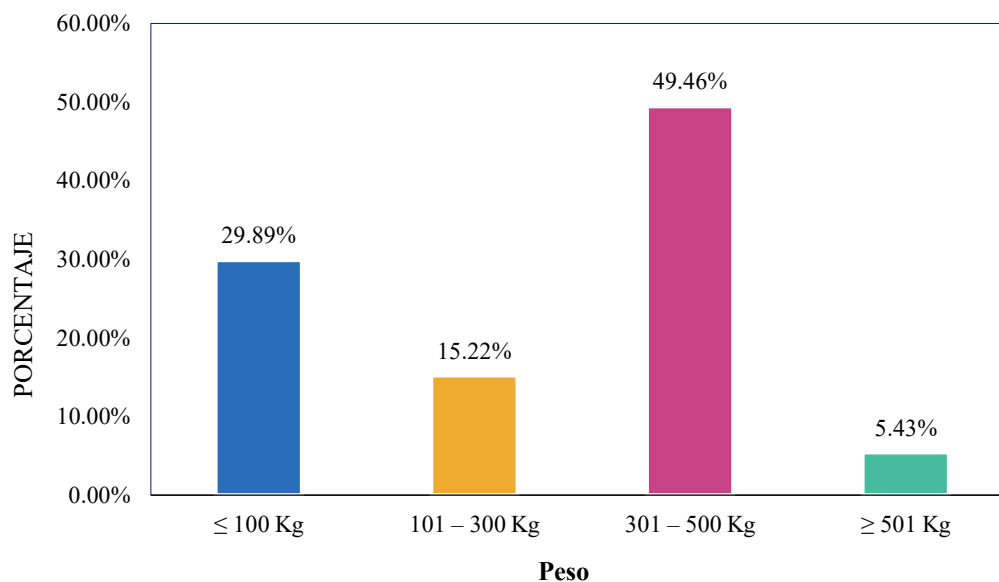
Tabla 7.

Análisis del peso de los bovinos

Peso	Número de animales	Porcentaje	Chi-Cuadrado	Pr > ChiSq
≤ 100 Kg	55	29,89%		
101 – 300 Kg	28	15,22%	81,0000	<.0001
301 – 500 Kg	91	49,46%		
≥ 501 Kg	10	5,43%		
Total	184	100%	Media genera: 283,46 Kg	

Figura 4.

Porcentaje de las categorías del peso de los bovinos



Se identificaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) en la distribución de los pesos de los bovinos de la parroquia Salinas, siendo los animales con pesos de entre 301 – 500 Kg, los encontradas en mayor proporción con 49,46% (91/184), seguido por los animales con un rango de peso ≥ 501 Kg en un 29,89% (55/184),

continuando con los animales de entre 101 – 300 Kg con un 15,22% (28/184) y finalizando con los animales que presentaron pesos $\geq 5,1$ años los cuales fueron el 5,43% (10/184) en relación con la población total.

Kumari *et al.*, (2020) evaluaron el perfil hematológico y bioquímico de vacas de la raza Lodakhi; un ganado nativo de la India, en su estudio determinaron que los animales estudiados fueron mestizos y de fenotipo pequeño con un frame size reducido (200-400 kg), y demostraron que estos poseen mayor adaptabilidad metabólica a la hipoxia y mayor resistencia al estrés por frío predominante en las regiones altas (>2800 msnm) al compararse con animales de gran tamaño como las razas especializadas en alta producción de leche, además, proponen que este es un excelente germoplasma para el cruce entre razas menos resistentes para incrementar su rusticidad.

Los criterios entre los hallazgos del autor aquí citado con lo evidenciado en esta tesis son equiparables, ya que en este estudio la gran mayoría de animales exhibieron un peso menor a los 500 kg, lo que se consideró favorable en la resistencia a la hipoxia en la región de Salinas cuya altura está entre ~ 3500 msnm.

4.1.5. Condición corporal de los bovinos

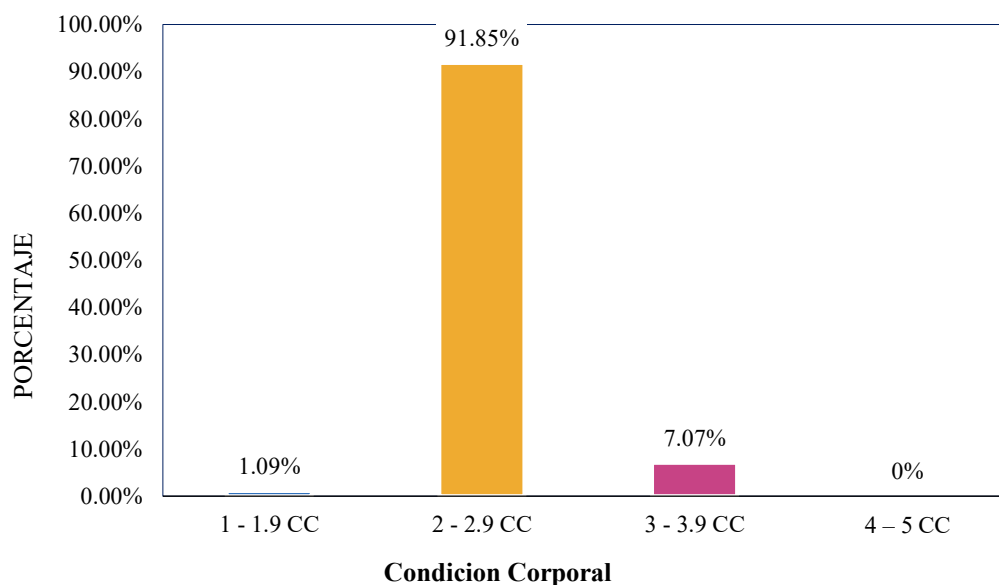
Tabla 8.

Análisis de la condición corporal (CC) de los bovinos

Con. Cor.	Número de animales	Porcentaje	Chi-Cuadrado	Pr > ChiSq
1 - 1.9 CC	2	1,09%		
2 - 2.9 CC	169	91,85%	284,49	<.0001
3 - 3.9 CC	13	7,07%		
4 - 5 CC	0	0%		
Total	184	100%	Media genera: 2,29 Kg	

Figura 5.

Porcentaje de las categorías de la condición corporal de los bovinos



Se identificaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) en la distribución de la condición corporal de los bovinos de la parroquia Salinas, siendo los animales de una CC de 2 - 2.9 puntos, los encontradas en mayor proporción con un 91,85%

(169/184), seguido por los animales con un rango de CC de 3 - 3.9 puntos en un 27,07% (13/184), y finalizando con los animales que presentaron un puntaje de 1 - 1.9 en la condición corporal, los cuales fueron el 1,09% (2/184), es recalable mencionar que los animales considerados este estudio al ser animales de fenotipo lechero no se cualificaron con una condición corporal de 4 – 5.

Quilumba (2023) investigó los factores de riesgos y mecanismos fisiopatológicos asociados a la presentación del mal de altura en bovinos expuestos a altitudes elevadas, y encontró que el 53,84% (28/52) condición corporal ideal entre 3-4 CC, el 48,07% (25/52) una condición corporal entre 1-2 CC relacionado con animales caquéxicos y el 1,92% (1/52) presentaron una condición de 5 considerado obeso, infiere que animales obesos presenta mayor susceptibilidad al mal de altura.

Los resultados de esta tesis son diferentes a los establecidos por el autor aquí citado, ya que, la gran mayoría de animales en este estudio presentaron una condición corporal adjudicada entre 2 - 2.9 puntos y la minoría presentó entre 1 - 1.9 y entre 3 y 3.9 puntos, siendo estas condiciones óptimas de condición corporal.

4.1.6. Temperatura de los bovinos

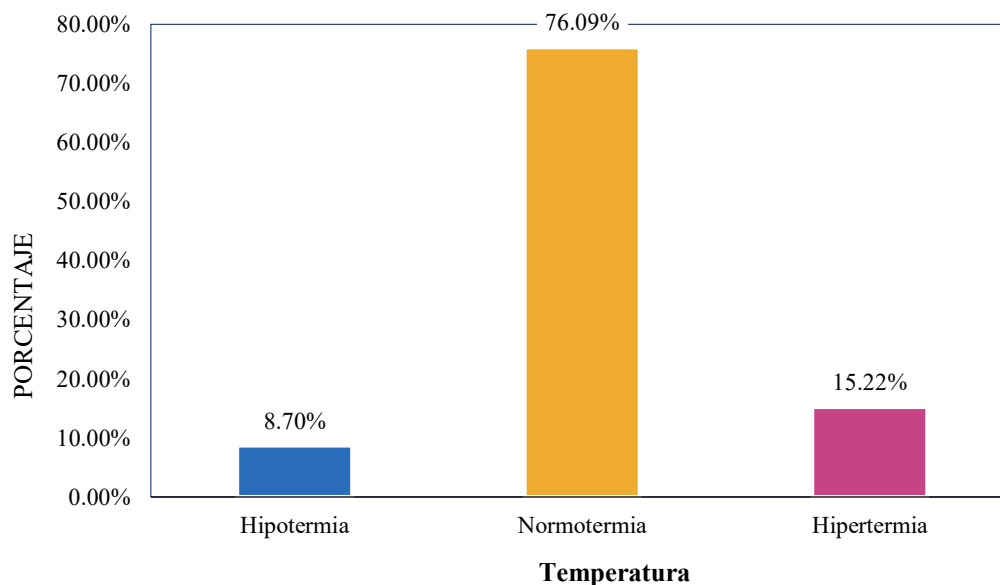
Tabla 9.

Análisis de la temperatura de los bovinos

Temperatura	Número de animales	Porcentaje	Chi-Cuadrado	Pr > ChiSq
< 37,5 °C	16	8,70%		
37,5 – 39,0 °C	140	76,09%	152,52	<.0001
> 38,0 °C	28	15,22%		
Total	184	100%	Media genera: 38,10 °C	

Figura 6.

Porcentaje de las categorías de la temperatura de los bovinos



Nota. Hipotermia; < 37,5 °C. Normotermia; 37,5 – 39,0 °C. Hipertermia; > 39 °C

Se identificaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) en la distribución de la temperatura corporal de los bovinos de la parroquia Salinas, siendo los animales normotérmicos (37,5-39.0° C), los encontradas en mayor proporción con un 76,09% (140/184), seguido por los animales con hipertermia (>39.0° C) los cuales fueron el 15,22% (28/184) fueron muestras tomada en las horas de la mañana

en terneros, y finalizando con los animales que presentaron condiciones fisiológicas de hipotermia ($<37,5^{\circ}\text{C}$), los cuales fueron el 8,70% (16/184) en animales con presencia de estrés a la hora del muestreo, en relación con la población total.

Hinojosa & Naranjo (2024) quienes investigaron indicadores hematológicos y fisiológicos en bovinos expuestos a 3700 m.s.n.m en la provincia de Pichincha, encontraron como resultados animales con una temperatura de $37,56^{\circ}\text{C}$, mientras que las vacas secas presentaron $38,18^{\circ}\text{C}$, y concluyó que la altitud elevada no provoca cambios en la temperatura corporal. Los resultados de esta tesis resultan ser diferentes a los de autor aquí citado, ya que en nuestra exploración observamos animales con hipotermia e hipertermia.

4.1.7. Constantes cardiorrespiratorias de los bovinos

Tabla 10.

Análisis de las constantes cardiorrespiratorias de los bovinos

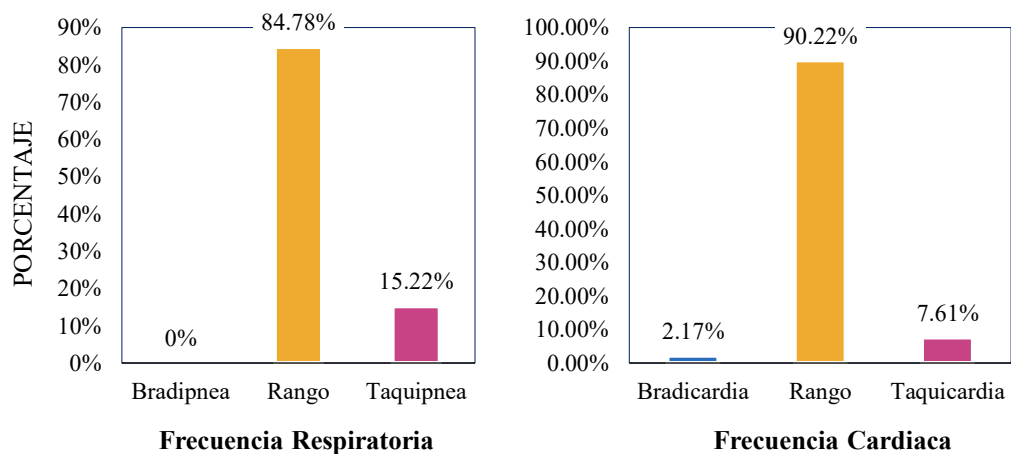
Fc (lpm)	Número de animales	Porcentaje	Chi-Cuadrado	Pr > ChiSq
Bradipnea	4	2,17%		
Rango	166	90,22%	268,74	<.0001
Taquicardia	14	7,61%		
Total	184	100%	Media genera: 89,22 lpm	

Fr (rpm)	Número de animales	Porcentaje	Chi-Cuadrado	Pr > ChiSq
Bradipnea	0	0%		
Rango	156	84,78%	89,05	<.0001
Taquipnea	28	15,22%		
Total	184	100%	Media genera: 33,40 rpm	

Nota. Rangos de Fc: 60-120 lpm, Fr: 10-40 rpm

Figura 7.

Porcentaje de las categorías de las constantes cardiorrespiratorias de los bovinos



Se identificaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) en la distribución de la frecuencia respiratoria y frecuencia cardíaca de los bovinos de la parroquia Salinas de forma respectiva, evidenciándose que la mayor parte de los animales mantuvieron tanto la frecuencia cardíaca (60-120 lpm) como la frecuencia respiratoria (10-40 rpm) dentro del rango de referencia con 90,22% (166/184) y 84,78% (156/184) respectivamente en cada constante. Sin embargo, el 7,61% (14/184) de los animales estudiados presentaron taquicardia (>120 lpm) y el 15,22% (28/184) taquipnea (<60 rpm). A su vez, el 2,17% (4/184) bradicardia (<40 rpm) y el 0% bradipnea (<10 rpm) en relación con la población total.

Quilumba (2023) investigó los factores de riesgos y mecanismos fisiopatológicos asociados a la presentación del mal de altura en bovinos expuestos a altitudes elevadas, y encontró que el 69,23% (36/52) animales tenían taquicardia ya que presentaron >120 lpm, además, el 28,85% (15/52) presentaron una frecuencia cardíaca normal entre 60-120 lpm y el 1,92% (1/52) presentaron bradicardia <60 lpm, además, se toma esta variable como un factor asociado, ya que existe una respuesta compensatoria del corazón, acompañada con mayor gasto cardíaco.

Los resultados de esta tesis son equiparables con los hallazgos del autor aquí citado, ya que, en ambas investigaciones se observaron animales con bradicardia y taquicardia asociada a bajos niveles de oxígeno en sangre.

4.1.8. Signos clínicos de los bovinos

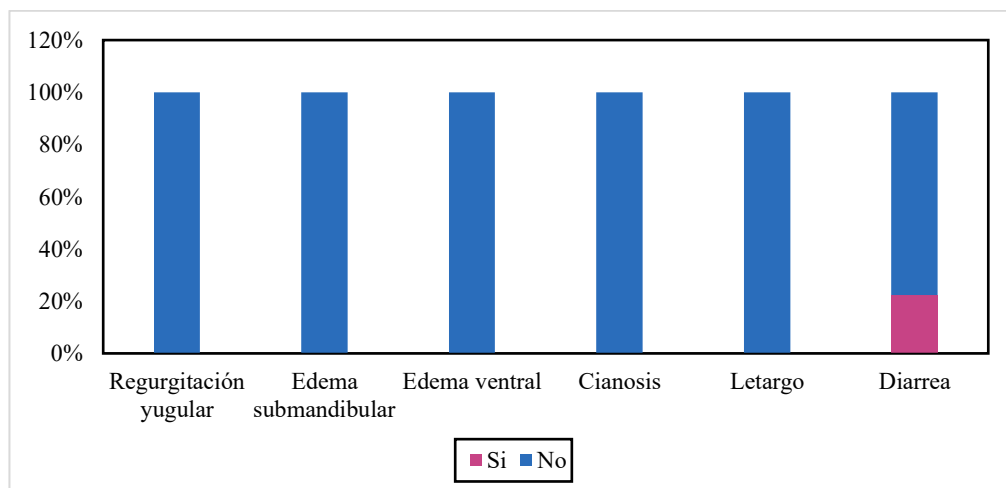
Tabla 11.

Análisis de los signos clínicos de los bovinos

Signología	Frecuencia	Porcentaje
Regurgitación yugular		
Si	0	0%
No	184	100%
Edema submandibular		
Si	0	0%
No	184	100%
Edema ventral		
Si	0	0%
No	184	100%
Cianosis		
Si	0	0%
No	184	100%
Letargo		
Si	0	0%
No	184	100%
Diarrea		
Si	41	22,28%
No	143	77,72%

Figura 8.

Porcentaje de las categorías de los signos clínicos de los bovinos



La exploración clínica de los bovinos de la parroquia Salinas, reveló que el 100% de los animales no presentaron regurgitación yugular, edema submandibular, edema ventral, cianosis y letargo, mientras que, el 77,72% de los bovinos no presentaron diarrea, y el 22,28% restante si presentaron diarrea, la cual no se asocia con la patología en estudio, sin embargo, puede vincularse a problemas gastrointestinales.

Kumari *et al.* (2020) mencionan que los signos clínicos en el síndrome del mal de altura son edema en la papada/pecho, aumento en la presión de las venas yugulares que en algunos casos son pulsátiles, auscultable soplo cardíaco, además, puede provocar hipertensión pulmonar y afectación del sistema hematopoyético, adicionalmente, afecta el sistema reproductivo e inmunológico del ganado aumentando su susceptibilidad a otras condiciones adyacentes.

Lo mencionado por el autor aquí citado, es equiparable con el perfil de determinación en base a las manifestaciones clínicas patognomónicas que se utilizaron en esta tesis. Proponiendo que se debe establecer un consenso donde se tomen en cuenta estos signos para este el diagnóstico de síndrome.

4.1.9. Hemograma

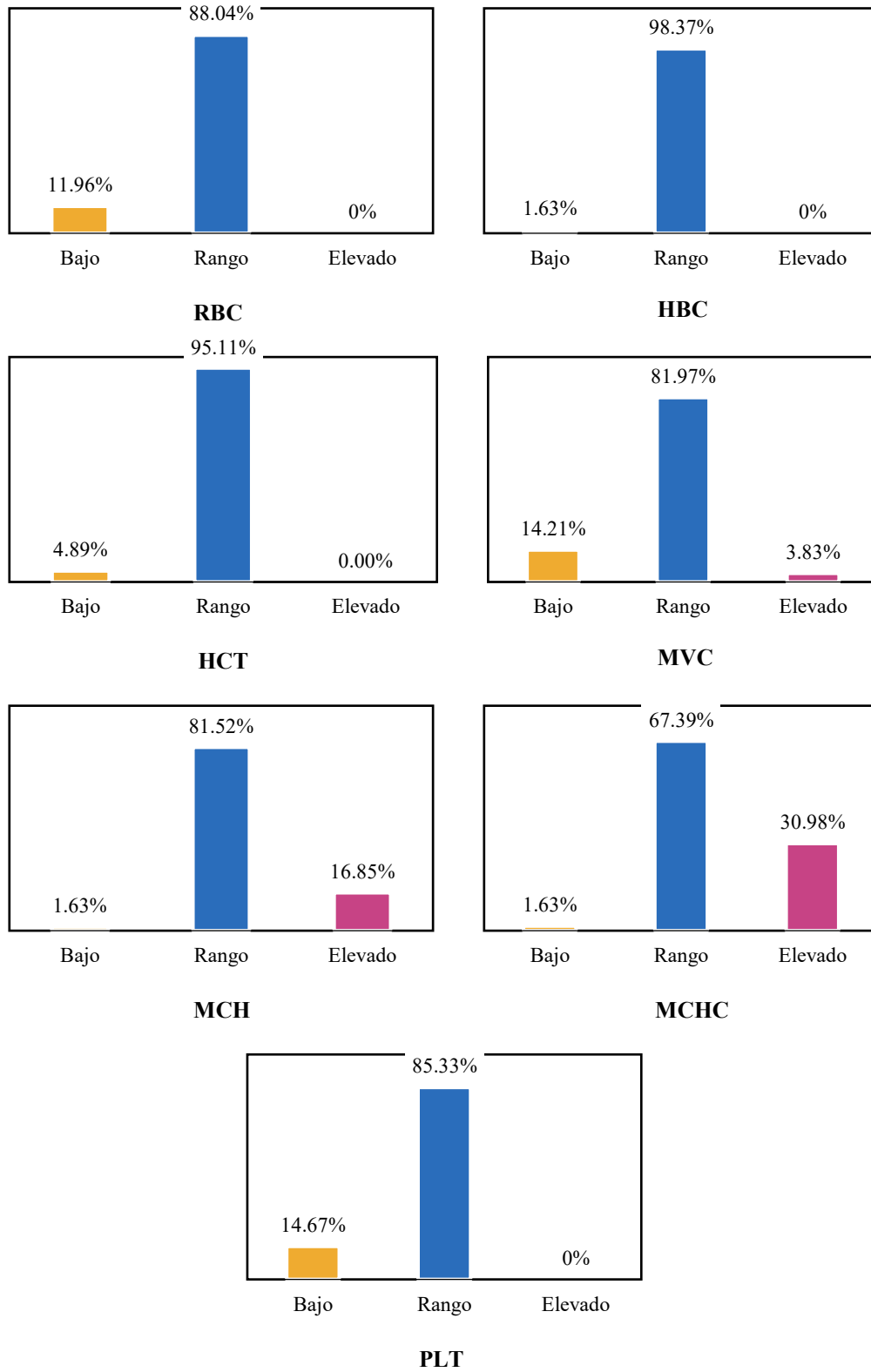
Tabla 12.

Análisis de los parámetros del hemograma considerados en el mal de altura

Analito	Número de animales	Porcentaje	Chi-Cuadrado	Pr-ChiSq
RBC (5,00-10,10 10¹²/L)				
Bajo	22	11,96%		
Normal	162	88,04%	106,52	<,0001
Elevado	0	0%		
HGB (80-150 g/L)				
Bajo	3	1,63%		
Normal	181	98,37%	172.1957	<,0001
Elevado	0	0%		
HCT (0,240-0,460)				
Bajo	9	4,89%		
Normal	175	95,11%	149,76	<,0001
Elevado	0	0%		
MCV (40,0-60,0 fL)				
Bajo	26	14,21%		
Normal	150	81,97%	197,73	<,0001
Elevado	7	3,83%		
MCH (11,0-19,0 pg)				
Bajo	3	1,63%		
Normal	150	81,52%	198.66	<,0001
Elevado	31	16,85%		
MCHC (300-370 g/L)				
Bajo	3	1,63%		
Normal	124	67,39%	119,81	<,0001
Elevado	57	30,98%		
PLT (120-820 10⁹/L)				
Bajo	27	14,67%		
Normal	157	85,33%	91,84	<,0001
Elevado	0	0%		

Figura 9.

Porcentaje de las categorías del hemograma considerados en el mal de altura



Los resultados del hemograma relevaron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las categorías (bajo, en rango y elevado) de los 7 analitos considerados para el diagnóstico del síndrome del mal de altura. El análisis del recuento de glóbulos rojos (RBC) indicó que el 88,04% (162/184) de semovientes ostentaron valores en rango ($5,00-10,10 \cdot 10^{12}/L$) y tan solo el 11,96% (22/184) valores por debajo con respecto al referencial debido a una deficiencia de la tasa metabólica.

El 98,73% (181/184) de los bovinos presentaron valores de la hemoglobina dentro del rango referencial (80-150 g/L) y tan solo el 1,63% (3/184) exhibieron valores por debajo. También, a nivel del hematocrito se observó que el 95,11% (175/184) de los animales presentaron un hematocrito en rango referencial (0,240-0,460), mientras que el 4,89% (9/184) presentaron valores por debajo del límite inferior al rango referencial.

El 81,97% (150/184) exhibieron valores del volumen corpuscular medio (VCM) en rango (40,0-60,0 fL), mientras que, el 14,21% y el 3,83% (26/184; 7/184) de bovinos presentaron valores por debajo y sobre el valor referencial de forma respectiva. A nivel de la hemoglobina corpuscular media (HCM 11,0-19,0 pg) y la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM 300-370 g/L) el 81,52% y el 67,39% (150/184; 124/184), ostentaron de valores en rango, a su vez, el 1,63% (3/184) en cada determinación, exhibieron valores por debajo, y tan sola el 16,85% y 30,98% (31/184; 57/184) demostraron valores superiores al referencial en cada analito respectivamente por motivos de estrés el momento de la toma muestras.

González *et al.* (2020) investigaron las alteraciones hematológicas en ganado con mal de altura en los andes del Perú, y encontraron que los bovinos con mal de altura presentan valores elevado de recuento de glóbulos rojo, hematocrito, hemoglobina y concentración de hemoglobina corpuscular media, y concluyeron que estas alteraciones son una respuesta orgánica de esta patología.

Los resultados del autor aquí citados son diferentes a los hallazgos de esta tesis investigativa, ya que en base al estudio hematológico se determinó que los bovinos de la región de Salinas de Guaranda están consistentemente adaptados a este piso altitudinal.

4.1.10. Bioquímica

Tabla 13.

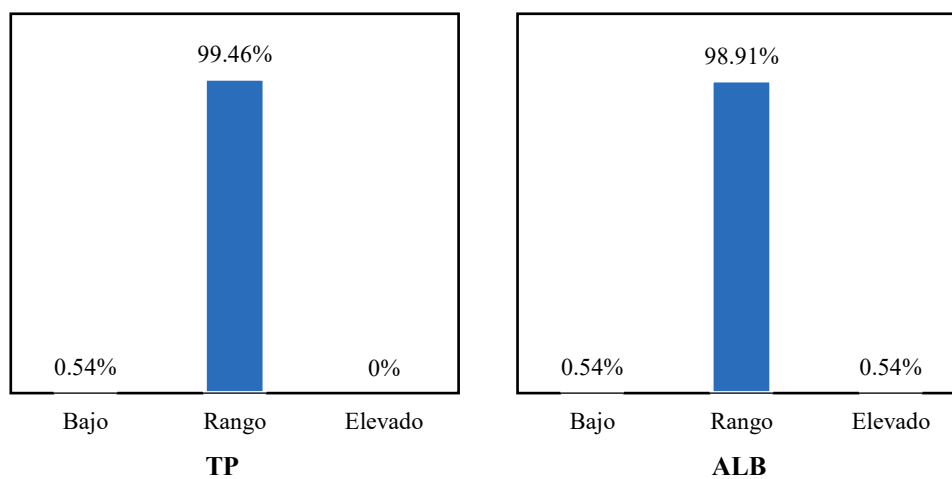
Análisis de los parámetros de la bioquímica considerados en el mal de altura

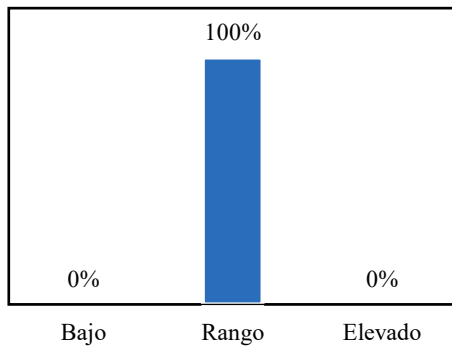
Analito	Número de animales	Porcentaje	Chi-Cuadrado	Pr-ChiSq
PROTEÍNAS TOTALES (48-98 g/L)				
Bajo	1	0,54%		
Normal	183	99,46%	180,02	<,0001
Elevado	0	0%		
ALBÚMINA (22-44 g/L)				
Bajo	1	0,54%		
Normal	182	98,91%	356,09	<,0001
Elevado	1	0,54%		
GLOBULINAS (20-62 g/L)				
Bajo	0	0%		
Normal	184	100%	-	-
Elevado	0	0%		
BILIRRUBINA TOTAL (0-15 ummol/L)				
Bajo	0	0%		
Normal	180	100%	-	-
Elevado	0	0%		
ALT (0-90 U/L)				
Bajo	0	0%		
Normal	184	100%	-	-
Elevado	0	0%		
AST (0-150 U/L)				
Bajo	0	0%		
Normal	184	100%	-	-

Elevado	0	0%		
GGT (0-55 U/L)				
Bajo	0	0%		
Normal	184	100%	-	-
Elevado	0	0%		
BUN (2.8-9.7 mmol/L)				
Bajo	65	35,33%		
Normal	119	64,67%	15,84	<,0001
Elevado	0	0%		
CREATININA (50-195 mmol/L)				
Bajo	0	0%		
Normal	184	100%	-	-
Elevado	0	0%		
GLUCOSA (2.2-17.5 mmol/L)				
Bajo	7	3,80%		
Normal	177	96,20%	157,07	<,0001
Elevado	0	0%		

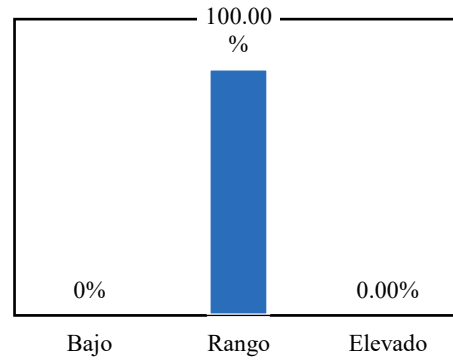
Figura 10.

Porcentaje de las categorías del hemograma considerados en el mal de altura

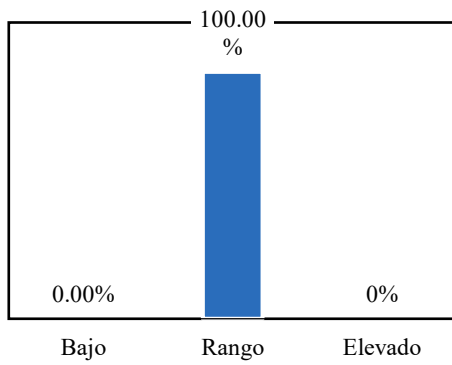




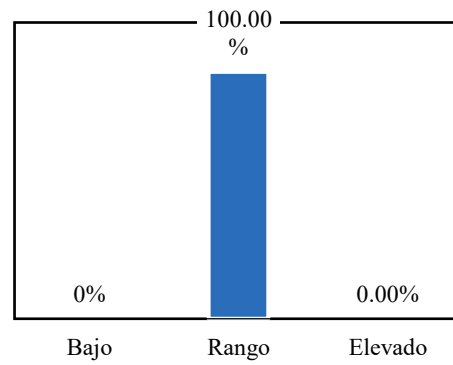
GLO



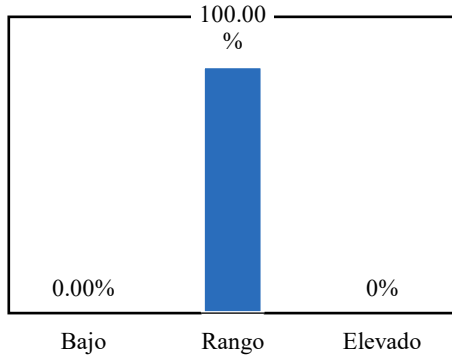
TBIL



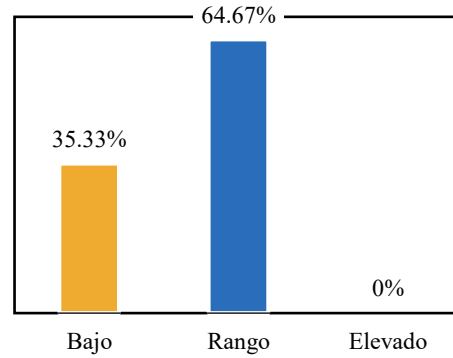
ALT



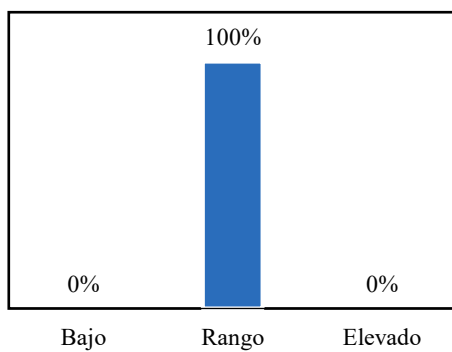
AST



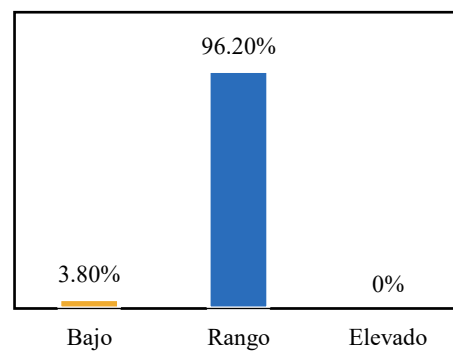
GGT



BUN



CRE



GLU

Los resultados del perfil bioquímico sanguíneo evidenciaron diferencias significativas ($P < 0,05$) en las concentraciones de proteínas totales (PT), albúmina (ALB), nitrógeno ureico en sangre (BUN) y glucosa, observándose valores tanto por debajo como dentro del rango de referencia. En contraste, los parámetros como globulinas, bilirrubina total, ALT, AST, GGT y creatinina mostraron una distribución uniforme, con una expresión del 100 % de los animales evaluados dentro de los valores normales establecidos.

A nivel de las proteínas totales (48-98 g/L), el 99,46% (183/184) de los bovinos exhibieron valores dentro del rango referencial y tan solo el 0,54% (1/184) valores por debajo del referencial estipulado, en la determinación de la albúmina, el 98,91% (182/184) estuvieron en rango, el 0,54% (1/184) expresaron valores por debajo y por encima del referencial respectivamente, mientras que, en el BUN se observó que el 64,67% (119/184) se encontraron dentro del rango y el 35,33% (65/184) presentaron valores por debajo del referencial. Finalmente, en la glucosa el 96,20% (177/184) se encontraron dentro del rango de referencia y tan solo 3,80% (7/184) manifestaron hipoglucemia.

Kumari *et al*, (2020) evaluaron el perfil hematológico y bioquímico de vacas de la raza Lodakhi; un ganado nativo de la India, demostró que a nivel bioquímico las vacas expuestas a >2800 msnm presentaron elevación a nivel de las proteínas totales, lo que le atribuyeron a la hipoxia que desencadena alcalosis metabólica y estimula la producción de proteínas totales por parte del hígado, también observó elevados niveles urémicos relacionados a un mayor metabolismo proteico a causa de la baja presión parcial de oxígeno en sangre como respuesta compensatoria a este evento.

Los resultados del autor aquí citado son diferentes a los evidenciados en nuestra exploración bioquímica ya que, el análisis de las variables bioquímicas como proteínas totales (PT), albúmina (ALB), nitrógeno ureico en sangre (BUN) y glucosa, sugieren ningún compromiso en las condiciones de altitud de la región estudiada.

4.1.11. Prevalencia del mal de altura

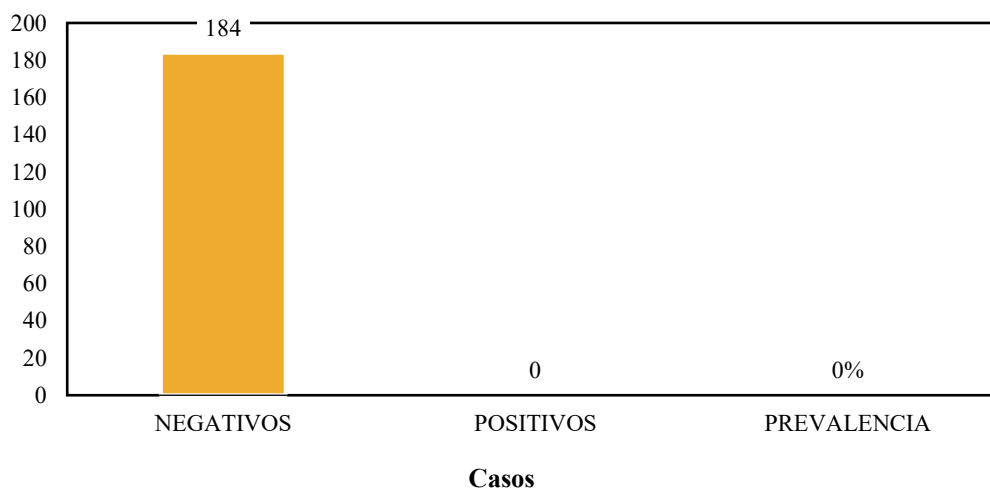
Tabla 14.

Prevalencia del mal de altura en los bovinos de la parroquia Salinas de Guaranda

Número total de animales	Número de animales negativos	Número de animales positivos	Prevalencia
184	184	0	0%

Figura 11.

Análisis de la presencia del mal de altura en los bovinos de Salinas de Guaranda



Los resultados de la exploración clínica de los signos clínicos, el hemograma y la bioquímica sanguínea permitieron descartar el establecimiento del síndrome de mal de altura, por lo que se determinó una prevalencia del 0% de esta patología en la población evaluada.

Eulogio (2020) estudió la prevalencia del mal de altura en ganado vacuno de la raza Brown Swiss en la sierra central del Perú, y determinó una prevalencia de 2,1% evaluando un total de 157 bovinos. Los resultados del autor aquí citado son diferentes a los evidenciados en esta investigación, ya que en la parroquia Salinas de Guaranda zona andina central del Ecuador, no existe evidencia del mal de altura en los bovinos, por lo tanto, en este estudio se demostró una prevalencia del 0%.

4.1.12. Factores de Riesgo

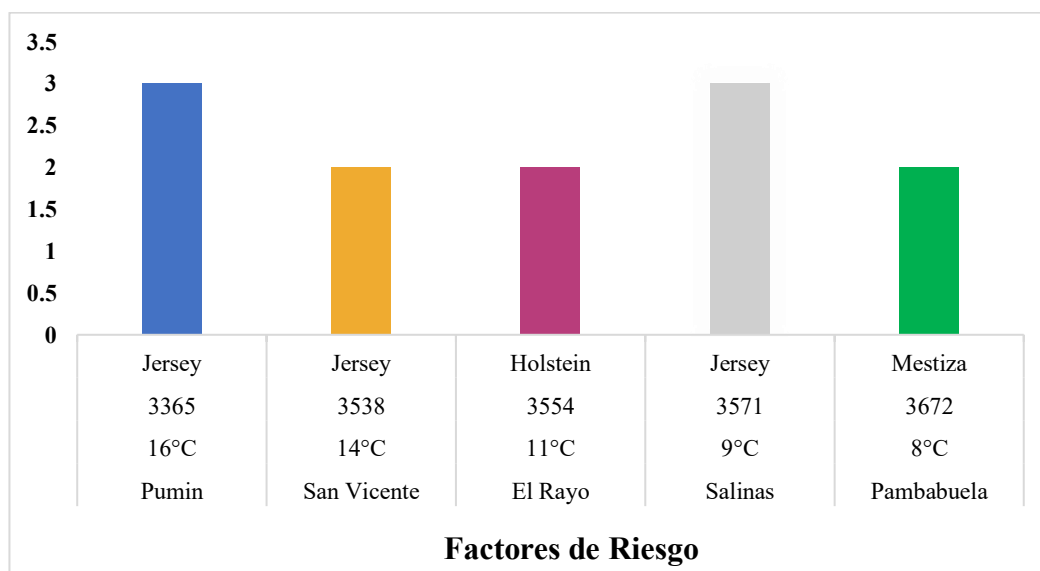
Tabla 15.

Análisis de los factores de riesgos

Lugar	Temperatura	Altitud	Raza	Estado Nutricional
Pumin	16°C	3365	Jersey	3
San Vicente	14°C	3538	Jersey	2
El Rayo	11°C	3554	Holstein	2
Salinas	9°C	3571	Jersey	3
Pambabuela	8°C	3672	Mestiza	2

Figura 12.

Análisis de los factores de riesgos



Dentro de los factores de riesgos que se pueden mencionar que en este estudio de prevalencia del mal de altura se pudieron catalogar temperatura, altitud, raza, estado nutricional, sin embargo, al no encontrarse ningún caso en particular de la patología en estudio se puede mencionar que no representan un verdadero riesgo en la población de bovinos de la parroquia Salinas de Guaranda.

4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Los resultados de la exploración física, biometría hemática y perfil bioquímico lograron determinar que no hubo sustentación diagnóstica para establecer la presencia del síndrome de mal de altura en los semovientes, por tal motivo, rechazamos la hipótesis alterna y aceptamos la hipótesis nula, la misma que manifiesta; no existe prevalencia del síndrome de mal de altura en bovinos en la parroquia Salinas.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En la investigación no se logró determinar la asociación entre factores de riesgo con la presencia de esta patología, ya que, la temperatura, la raza, altitud y estado nutricional no fueron influyentes sobre el síndrome del mal de altura.

Mediante el examen clínico general de los animales, las variables tomadas no son clínicamente relevantes y pueden estar sujetas a otras patologías e inclusive al estrés, el cual no indican la presencia del síndrome de mal de altura.

En cuanto a las pruebas de hemograma y química sanguínea, se encontraron analitos alterados tanto a la baja como al alta, de igual manera no se pudieron asociar a la prevalencia de esta enfermedad sino a factores externos como deficiencia nutricional en base proteicas y al estrés de los animales.

5.2. Recomendaciones

Continuar con las líneas genéticas que han demostrado adaptabilidad a los diferentes pisos climáticos sin presentar patologías asociadas al síndrome de mal de altura.

Implementar un diagnóstico preventivo con pruebas de laboratorio como hemograma y química sanguínea, para determinar prematuramente enfermedades asociadas al síndrome de mal de altura, desbalances nutricionales y energéticos que pudieran presentar.

BIBLIOGRAFÍA

- Alrhoun, M., Zanon, T., Katzenberger, K., Holighaus, L., & Gauly, M. (2024). Exploring The Heights: Impact Of Altitude On Dairy Milk Composition. *Jds Communications*, 5(2), 139-143.
- Amangandi, O., Román, F., & Ruiz, C. (2023). Valor Nutricional Y Producción De Los Principales Cultivos Forrajeros En El Cantón Guaranda- Bolívar- Ecuador. *Tesla Revista Científica*, 3(2), E192.
- Ayalew, W., Chu, M., Liang, C., Wu, X., & Yan, P. (2021). Adaptation Mechanisms Of Yak (*Bos Grunniens*) To High-Altitude Environmental Stress. *Animals*, 11(8), 2344.
- Babar, A., Mengal, K., Babar, A., Wu, S., Shah, M., Xu, C., Cai, X. (2021). High Altitude Hypoxia. *Current Proteomics*, 18(4), 447-457.
- Bautista, G. (2021). Prevalencia De Parásitos Gastrointestinales En Bovinos En El Barro San Marco, Cantón Salcedo, Provincia De Cotopaxi. *Tesis De Pregrado. Universidad Técnica De Cotopaxi*.
- Bayas, D. (2020). Rendimientos De Escala Del Sector Lechero En La Parroquia Salinas Del Cantón Guaranda, Provincia De Bolívar Año 2019. *Tesis De Pregrado. Universidad Nacional De Chimborazo*.
- Bharti, V. K., Giri, A., & Vivek, P. (2015). *Health And Productivity Of Dairy Cattle In High Altitude Environment Of Leh-Ladakh*. Effects Of Climate Change On Productive And Reproductive Performance Of Dairy Cattle. Directorate Of Extension, Duvasu, Mathura, India. Págs. 203-212.
- Bharti, V., Giri, A., Vivek, P., & Kalia, S. (2017). Health And Productivity Of Dairy Cattle In High Altitude Cold Desert Environment Of Leh-Ladakh: A Review. *The Indian Journal Of Animal Sciences*, 87(1), 3-10.
- Brito, L., Beder, N., Douhard, F., Oliveira, H., Arnal, M., Peñagaricano, F., Miglior, F. (2021). Review: Genetic Selection Of High-Yielding Dairy Cattle Toward Sustainable Farming Systems In A Rapidly Changing World. *Animal*, 15(1), 100292.

- Clay, N., Garnett, T., & Lorimer, J. (2020). Dairy Intensification: Drivers, Impacts And Alternatives. *Ambio*, 49(1), 35-48.
- Contero, R., Aquino, E. L., Simbaña, P. E., Gallardo, C., & Bueno, R. (2020). A Study In Ecuador Of The Calibration Curve For Total Bacterial Count By Flow Cytometry Of Raw Bovine Milk. *La Granja. Revista De Ciencias De La Vida*, 29(1), 97-104.
- Crawford, N. (2019). Calcium Signaling Genes In Association With Altitude-Induced Pulmonary Hypertension In Angus Cattle. *Doctoral Dissertation, Colorado State University*.
- Duchicela, S., Llambi, L., Bonnesoeur, V., & Román, F. (2024). Pastoralism In The High Tropical Andes: A Review Of The Effect Of Grazing Intensity On Plant Diversity And Ecosystem Services. *Applied Vegetation Science*, 27(3), E12791.
- Ding, Y., Liu, J., Xu, Y., Dong, X., & Shao, B. (2020). Evolutionary Adaptation Of Aquaporin-4 In Yak (*Bos Grunniens*) Brain To High-Altitude Hypoxia Of Qinghai-Tibetan Plateau. *High Altitude Medicine & Biology*, 21(2), 167-175.
- Eulogio, J. (2020). Estudio De La Prevalencia Del Mal De Altura En Ganado Vacuno De La Raza Brown Swiss, De La Sierra Central De Perú, Abril 2017. *Tesis De Pregrado. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*.
- Feitoza, L., White, B., & Larson, R. (2025). Ultrasound Of Pulmonary Hypertension In Cattle. *Veterinary Sciences*, 12(1), 16.
- Gera, R., Kumar, A., Arira, R., Parsad, R., Bagiyal, M., Chhabra, P., Kumar, R. (2025). High Altitude Adaptation In Livestock And Poultry: Exploring Morphological, Physiological, Biochemical And Omic Insights: A Review. *Indian Journal Of Animal Research*, 59(3), 357-364.
- González, G. (2023). Susceptibilidad Al Mal De Altura En Bovinos Criollos Y Brown Swiss Determinada Mediante Constantes Hematológicas Y Marcadores Genéticos. *Tesis De Doctorado En Ciencia Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina*.

- González, A., Candia, A., Arias, P., Paz, A., Herrera, E., & Castillo, R. (2023). Chronic Intermittent Hypobaric Hypoxia Induces Cardiovascular Dysfunction In A High-Altitude Working Shift Model. *Life Sciences*, 326, 121800.
- González, G., Gutiérrez, G., Ponce, F., & Chauca, D. (2020). Estudio Hematológico De Bovinos Criollos Y Brown Swiss Criados En Los Andes De Perú. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 31(4), E19032.
- He, L., Li, X., Liu, G., Cidan, Y., Ullah, Q., Mushtaq, R., Jiang, N. (2024). Yak's Resilience And Adaptation To Highaltitude Stress. *Pakistan J. Zool.*, 1(1), 1-13.
- Hinojosa, J., & Naranjo, A. (2024). Indicadores Hematológicos Y Fisiológicos Asociados A La Insuficiencia Cardíaca Congestiva En Bovinos Expuestos A 3700 M.S.N.M En La Provincia De Pichincha. *Tesis De Pregrado. Universidad Técnica De Cotopaxi*.
- Kambur, M., Zamazii, A., Kolenchenko, V., Demydko, O., & Livoshchenko, Y. (2023). Cow Haemostasis And Resistance Of Calves Under Hypoxia Conditions. *Scientific Horizons*, 26(9), 9-20.
- Koloi, S., Ganguly, I., Singh, S., & Dixit, S. (2025). Whole Genome Re-Sequencing Reveals High Altitude Adaptation Signatures And Admixture In Ladakhi Cattle. *Gene*, 933, 148957.
- Kong, Z., Li, B., Zhou, C., He, Q., Zheng, Y., & Tan, Z. (2021). Comparative Analysis Of Metabolic Differences Of Jersey Cattle In Different High-Altitude Areas. *Frontiers In Veterinary Science*, 8(713913), 1-8.
- Kumar-Shubham, Singh, J., Swati, & Nancy. (2024). Hypoxia Stress-Induced Mirnas: A Comprehensive Enrichment Analysis In High-Altitude Livestock. *E3s Web Of Conferences*, 588, 02019.
- Kumar, P., Bharti, V., & Kumar, K. (2024). Effect Of Short-Term Exposure To High-Altitude Hypoxic Climate On Feed-Intake, Blood Glucose Level And Physiological Responses Of Native And Non-Native Goat. *International Journal Of Biometeorology*, 68(4), 795-806.

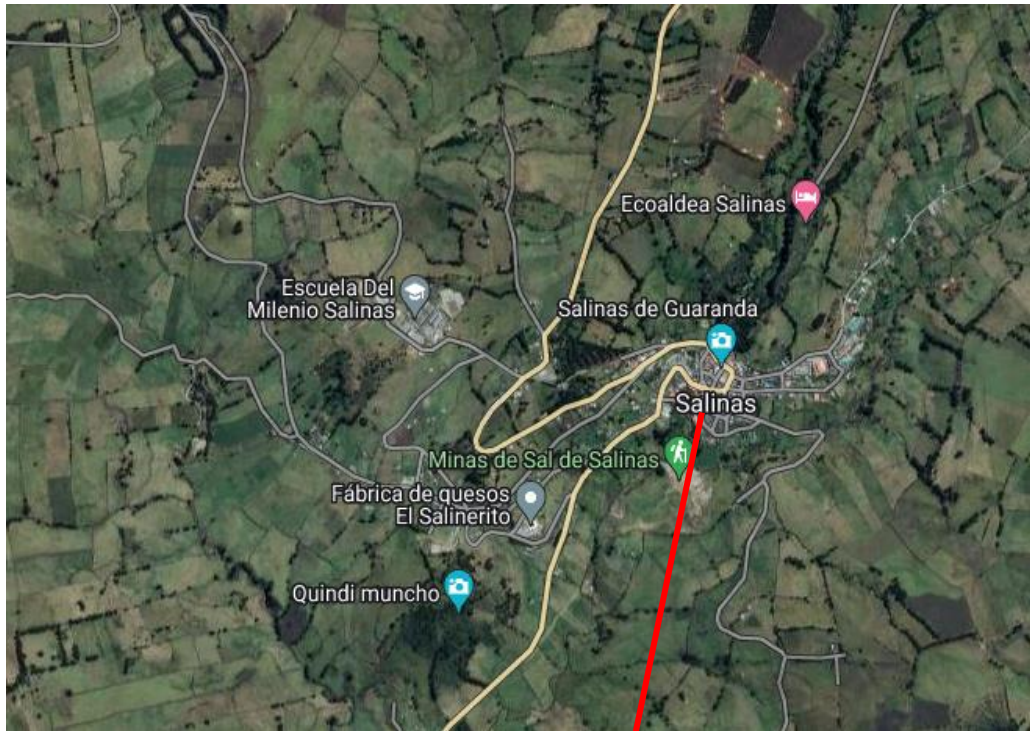
- Kumari, P., Bharti, V., Kumar, D., Mukesh, M., & Sharma, I. (2020). Haematological And Biochemical Profiling Of Ladakhi Cow: A Native Cattle Of High Altitude Leh-Ladakh, India. *Indian Journal Of Animal Sciences*, 90(4), 599-602.
- Kumari, P., Bharti, V., Kumar, K., & Sharma, I. (2023). Hypobaric Hypoxia Affects The Reproductive Physiology Of Dairy Cattle. *Animal Reproduction Update*, 3(2), 6-17.
- Liao, W., Liu, J., Wang, S., Xue, Z., Zheng, F., Feng, F., & Liu, W. (2020). Metabolic Profiling Reveals That Salidroside Antagonizes Hypoxic Injury Via Modulation Energy And Lipid Metabolism In Cardiomyocytes. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 122, 109700.
- Lyu, Y., Wang, F., Cheng, H., Han, J., Dang, R., Xia, X., Wang. (2024). Recent Selection And Introgression Facilitated High-Altitude Adaptation In Cattle. *Science Bulletin*, 69(21), 3415-3424.
- Mohammed, E., Brima, E., Alasidy, A., Qurishi, N., Algarni, M., & Abdallah, B. (2022). Physicochemical Properties And Some Mineral Concentration Of Milk Samples From Different Animals And Altitudes. *Open Chemistry*, 20(1), 494-504.
- Moxley, R., Smith, D., Steffen, D., Edwards, T., & Grotelueschen, D. (2019). Investigation Of Congestive Heart Failure In Beef Cattle In A Feedyard At A Moderate Altitude In Western Nebraska. *Journal Of Veterinary Diagnostic Investigation*, 31(4), 1-10.
- Mukesh, M., Niranjana, S., Sodhi, M., Kataria, R., Behl, R., Iqbal, M., Mishra, B. (2022). Uniqueness Of Animal Genetic Resources Adapted To High Altitude Environment Of Leh-Ladakh. *Indian J. Plant Genet. Resour*, 35(3), 258-263.
- Pauling, R., Speidel, S., Thomas, M., Holt, T., & Enns, M. (2023). Genetic Parameters For Pulmonary Arterial Pressure, Yearling Performance, And Carcass Ultrasound Traits In Angus Cattle. *Journal Of Animals Science*, 101, 288.

- Plumb, D. (2023). *Manual De Farmacologías Veterinaria*. Editorial: Intermedica. Buenos Aires-Argentina.
- Puga, B., Aragón, E., Ron, L., Álvarez, V., Bonilla, S., Guzmán, A., De La Torre, D. (2022). Milk Quality Parameters Of Raw Milk In Ecuador Between 2010 And 2020: A Systematic Literature Review. *Foods*, 11(21), 3351.
- Quilumba, J. (2023). Factores De Riesgo Y Mecanismos Fisiopatológicos Asociados A La Presentación Del Mal De Altura En Bovinos Expuestos A Altitudes Elevadas. *Tesis De Pregrado. Universidad Técnica De Cotopaxi*.
- Ruiz, L., & Peralta, D. (2022). Manejo Sostenible De La Ganadería En Latinoamérica: Revisión Sistemática 2018-2021. *Ambiente, Comportamiento Y Sociedad*, 5(1), 1-18.
- Storz, J., & Cheviron, Z. (2021). Physiological Genomics Of Adaptation To High-Altitude Hypoxia. *Annual Review Animal Biosciences*, 9, 149-171.
- Tawari, M., Gujar, G., Shashank, C., & Ponsuksili, S. (2024). Selection Signatures For High Altitude Adaptation In Livestock: A Review. *Gene*, 927(148757), 1-8.
- Terefe, E., Belay, G., Han, J., Hanotte, O., & Tijjani, A. (2022). Genomic Adaptation Of Ethiopian Indigenous Cattle To High Altitude. *Front. Genet., Sec. Livestock Genomics*, 13, 960234.
- Tiwari, M., Sodhi, M., Sharma, M., Sharma, V., & Mukesh, M. (2024). Hypoxia Related Genes Modulate In Similar Fashion In Skin Fibroblast Cells Of Yak (Bos Grunniens) Adapted To High Altitude And Native Cows (Bos Indicus) Adapted To Tropical Climate During Hypoxia Stress. *International Journal Of Biometeorology*, 68, 1675-1687.
- Verma, P., Sharma, A., Sodhi, M., Thakur, K., Kataria, R., Niranjana, S., Mukesh, M. (2018). Transcriptome Analysis Of Circulating Pbmcs To Understand Mechanism Of High Altitude Adaptation In Native Cattle Of Ladakh Region. *Scientific Reports*, 8(7681), 1-12.
- Verma, P., Sharma, A., Sodhi, M., Tiwari, M., Vivek, P., Kataria, R., . . . Mukesh, M. (2022). Identification Of Internal Reference Genes In Peripheral Blood

- Mononuclear Cells Of Cattle Populations Adapted To Hot Arid Normoxia And Cold Arid Hypoxia Environments. *Frontiers Sec. Livestock Genomics*, 12, 730599.
- Wang, X., Ju, Z., Jiang, Q., Zhong, J., Liu, C., Wang, J., Huang, J. (2021). Introgression, Admixture, And Selection Facilitate Genetic Adaptation To High-Altitude Environments In Cattle. *Genomics*, 113(3), 1491-1503.
- Wen, Y., Hu, J., Wang, J., Liu, X., Li, S., & Luo, Y. (2021). Effect Of Glycolysis And Heat Shock Proteins On Hypoxia Adaptation Of Tibetan Sheep At Different Altitude. *Gene*, 803, 145893.
- Xin, J., Chai, Z., Zhang, C., Zhang, Q., Zhu, Y., Cao, H., Mei, Q. (2021). Differences In Proteomic Profiles Between Yak And Three Cattle Strains Provide Insights Into Molecular Mechanisms High-Altitude Adaptation. *Journal Of Animal Physiology And Animal Nutrition*, 106(3), 485-493.
- Xin, J., Chai, Z., Zhang, C., Zhang, Q., Zhu, Y., Cao, H., Zhong, J. (2019). Transcriptome Profiles Revealed The Mechanisms Underlying The Adaptation Of Yak To High-Altitude Environments. *Scientific Reports*, 9, 7558.
- Zhang, R., Fu, Z., Xiong, J., Guo, W., Shi, W., Jia, B., Yin, D. (2025). Bovine Collagen Peptide Improves Hypoxia Tolerance And Anti-Fatigue Capacity In Hypobaric Hypoxic Environments: A Combined Animal And Human Study. *Food Science & Nutrition*, 13(5), E70278.
- Zhang, X., Cao, Z., Yang, H., Wang, Y., Wang, W., & Li, S. (2024). Effect Of High Altitude On Serum Biochemical Parameters, Immunoglobulins, And Rumens Metabolism Of Sanhe Heifers. *Fermentation*, 10(3), 170.
- Zhao, P., Li, S., He, Z., & Ma, X. (2024). Physiological And Genetic Basis Of High-Altitude Indigenous Animals' Adaptation To Hypoxic Environments. *Animals*, 14(20), 3031.
- Zhao, P., Li, S., Zhao, F., Hu, J., Wang, J., Liu, X., Y., L. (2024). Effect Of Age On Lung Adaptation To High-Altitude Hypoxia In Tibetan Sheep. *Front. Vet. Sci., Sec. Livestock Genomics*, 11, 1458774.

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



Parroquia Salinas
Cantón Guaranda

Anexo 2. Resultados de la prueba biometría hemática y química sanguínea

INFORME DE ANALISIS DE HEMOGRAMA		INFORME DE ANALISIS DE HEMOGRAMA																																																																																																																																																															
Nombre del paciente: Bovino Nombre del propietario: Jairo Melendez Hora de análisis: 25/11/2024 18:12	ID de muestra: 251172 Hist.clin. N.º: 261124 Diagnóstico: Especie: Bovino Género: Hembra Edad: 1 Año	Nombre del paciente: C26 Nombre del propietario: Jairo Melendez Hora de análisis: 25/11/2024 18:12	ID de muestra: 251172 Hist.clin. N.º: 261124 Diagnóstico: Especie: Bovino Género: Hembra Edad: 1 Año																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parám.</th> <th>Resultado</th> <th>Rango de ref.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 WBC</td><td>88.88</td><td>4.06-12.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>2 Lymf</td><td>0.00</td><td>0.00-0.750</td><td></td></tr> <tr><td>3 Gran%</td><td>0.00</td><td>0.150-0.650</td><td></td></tr> <tr><td>4 Mid%</td><td>0.00</td><td>0.020-0.100</td><td></td></tr> <tr><td>5 Lymf</td><td>0.00</td><td>1.50-9.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>6 Gran#</td><td>0.00</td><td>0.60-5.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>7 Mid#</td><td>4.00</td><td>0.30-1.60</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>8 RBC</td><td>5.39</td><td>5.06-10.10</td><td>10¹²/L</td></tr> <tr><td>9 HGB</td><td>97</td><td>80-150</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>10 HCT</td><td>0.280</td><td>0.240-0.460</td><td></td></tr> <tr><td>11 MCV</td><td>51.8</td><td>40.0-60.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>12 MCH</td><td>18.0</td><td>11.0-19.0</td><td>pg</td></tr> <tr><td>13 MCHC</td><td>348</td><td>300-370</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>14 RDW-CV</td><td>0.223</td><td>0.140-0.190</td><td></td></tr> <tr><td>15 RDW-SD</td><td>40.2</td><td>0.1-99.9</td><td>fL</td></tr> <tr><td>16 PLT</td><td>134</td><td>120-820</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>17 MPV</td><td>6.7</td><td>3.8-8.8</td><td>fL</td></tr> <tr><td>18 PDW</td><td>8.5</td><td>0.1-30.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>19 PCT</td><td>0.90</td><td>0.10-99.90</td><td>mL/L</td></tr> </tbody> </table>	Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad	1 WBC	88.88	4.06-12.00	10 ⁹ /L	2 Lymf	0.00	0.00-0.750		3 Gran%	0.00	0.150-0.650		4 Mid%	0.00	0.020-0.100		5 Lymf	0.00	1.50-9.00	10 ⁹ /L	6 Gran#	0.00	0.60-5.00	10 ⁹ /L	7 Mid#	4.00	0.30-1.60	10 ⁹ /L	8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L	9 HGB	97	80-150	g/L	10 HCT	0.280	0.240-0.460		11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL	12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg	13 MCHC	348	300-370	g/L	14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190		15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL	16 PLT	134	120-820	10 ⁹ /L	17 MPV	6.7	3.8-8.8	fL	18 PDW	8.5	0.1-30.0	fL	19 PCT	0.90	0.10-99.90	mL/L	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parám.</th> <th>Resultado</th> <th>Rango de ref.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 WBC</td><td>76.91</td><td>4.06-12.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>2 Lymf</td><td>0.896</td><td>0.00-0.750</td><td></td></tr> <tr><td>3 Gran%</td><td>0.086</td><td>0.150-0.650</td><td></td></tr> <tr><td>4 Mid%</td><td>0.056</td><td>0.020-0.100</td><td></td></tr> <tr><td>5 Lymf</td><td>65.99</td><td>1.50-9.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>6 Gran#</td><td>6.62</td><td>0.60-5.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>7 Mid#</td><td>4.30</td><td>0.30-1.60</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>8 RBC</td><td>5.39</td><td>5.06-10.10</td><td>10¹²/L</td></tr> <tr><td>9 HGB</td><td>97</td><td>80-150</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>10 HCT</td><td>0.280</td><td>0.240-0.460</td><td></td></tr> <tr><td>11 MCV</td><td>51.8</td><td>40.0-60.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>12 MCH</td><td>18.0</td><td>11.0-19.0</td><td>pg</td></tr> <tr><td>13 MCHC</td><td>348</td><td>300-370</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>14 RDW-CV</td><td>0.223</td><td>0.140-0.190</td><td></td></tr> <tr><td>15 RDW-SD</td><td>40.2</td><td>0.1-99.9</td><td>fL</td></tr> <tr><td>16 PLT</td><td>134</td><td>120-820</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>17 MPV</td><td>6.7</td><td>3.8-8.8</td><td>fL</td></tr> <tr><td>18 PDW</td><td>8.5</td><td>0.1-30.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>19 PCT</td><td>0.90</td><td>0.10-99.90</td><td>mL/L</td></tr> </tbody> </table>	Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad	1 WBC	76.91	4.06-12.00	10 ⁹ /L	2 Lymf	0.896	0.00-0.750		3 Gran%	0.086	0.150-0.650		4 Mid%	0.056	0.020-0.100		5 Lymf	65.99	1.50-9.00	10 ⁹ /L	6 Gran#	6.62	0.60-5.00	10 ⁹ /L	7 Mid#	4.30	0.30-1.60	10 ⁹ /L	8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L	9 HGB	97	80-150	g/L	10 HCT	0.280	0.240-0.460		11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL	12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg	13 MCHC	348	300-370	g/L	14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190		15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL	16 PLT	134	120-820	10 ⁹ /L	17 MPV	6.7	3.8-8.8	fL	18 PDW	8.5	0.1-30.0	fL	19 PCT	0.90	0.10-99.90	mL/L
Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad																																																																																																																																																														
1 WBC	88.88	4.06-12.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
2 Lymf	0.00	0.00-0.750																																																																																																																																																															
3 Gran%	0.00	0.150-0.650																																																																																																																																																															
4 Mid%	0.00	0.020-0.100																																																																																																																																																															
5 Lymf	0.00	1.50-9.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
6 Gran#	0.00	0.60-5.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
7 Mid#	4.00	0.30-1.60	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L																																																																																																																																																														
9 HGB	97	80-150	g/L																																																																																																																																																														
10 HCT	0.280	0.240-0.460																																																																																																																																																															
11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL																																																																																																																																																														
12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg																																																																																																																																																														
13 MCHC	348	300-370	g/L																																																																																																																																																														
14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190																																																																																																																																																															
15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL																																																																																																																																																														
16 PLT	134	120-820	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
17 MPV	6.7	3.8-8.8	fL																																																																																																																																																														
18 PDW	8.5	0.1-30.0	fL																																																																																																																																																														
19 PCT	0.90	0.10-99.90	mL/L																																																																																																																																																														
Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad																																																																																																																																																														
1 WBC	76.91	4.06-12.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
2 Lymf	0.896	0.00-0.750																																																																																																																																																															
3 Gran%	0.086	0.150-0.650																																																																																																																																																															
4 Mid%	0.056	0.020-0.100																																																																																																																																																															
5 Lymf	65.99	1.50-9.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
6 Gran#	6.62	0.60-5.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
7 Mid#	4.30	0.30-1.60	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L																																																																																																																																																														
9 HGB	97	80-150	g/L																																																																																																																																																														
10 HCT	0.280	0.240-0.460																																																																																																																																																															
11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL																																																																																																																																																														
12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg																																																																																																																																																														
13 MCHC	348	300-370	g/L																																																																																																																																																														
14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190																																																																																																																																																															
15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL																																																																																																																																																														
16 PLT	134	120-820	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
17 MPV	6.7	3.8-8.8	fL																																																																																																																																																														
18 PDW	8.5	0.1-30.0	fL																																																																																																																																																														
19 PCT	0.90	0.10-99.90	mL/L																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parám.</th> <th>Resultado</th> <th>Rango de ref.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 WBC</td><td>44.77</td><td>4.06-12.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>2 Lymf</td><td>0.623</td><td>0.400-0.750</td><td></td></tr> <tr><td>3 Gran%</td><td>0.321</td><td>0.150-0.650</td><td></td></tr> <tr><td>4 Mid%</td><td>0.056</td><td>0.020-0.100</td><td></td></tr> <tr><td>5 Lymf</td><td>27.90</td><td>1.50-9.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>6 Gran#</td><td>14.37</td><td>0.60-5.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>7 Mid#</td><td>2.50</td><td>0.30-1.60</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>8 RBC</td><td>5.16</td><td>5.06-10.10</td><td>10¹²/L</td></tr> <tr><td>9 HGB</td><td>104</td><td>80-150</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>10 HCT</td><td>0.272</td><td>0.240-0.460</td><td></td></tr> <tr><td>11 MCV</td><td>53.2</td><td>40.0-60.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>12 MCH</td><td>20.4</td><td>11.0-19.0</td><td>pg</td></tr> <tr><td>13 MCHC</td><td>383</td><td>300-370</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>14 RDW-CV</td><td>0.184</td><td>0.140-0.190</td><td></td></tr> <tr><td>15 RDW-SD</td><td>33.9</td><td>0.1-99.9</td><td>fL</td></tr> <tr><td>16 PLT</td><td>7</td><td>120-820</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>17 MPV</td><td>**</td><td>3.8-8.8</td><td>fL</td></tr> <tr><td>18 PDW</td><td>**</td><td>0.1-30.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>19 PCT</td><td>**</td><td>0.10-99.90</td><td>mL/L</td></tr> </tbody> </table>	Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad	1 WBC	44.77	4.06-12.00	10 ⁹ /L	2 Lymf	0.623	0.400-0.750		3 Gran%	0.321	0.150-0.650		4 Mid%	0.056	0.020-0.100		5 Lymf	27.90	1.50-9.00	10 ⁹ /L	6 Gran#	14.37	0.60-5.00	10 ⁹ /L	7 Mid#	2.50	0.30-1.60	10 ⁹ /L	8 RBC	5.16	5.06-10.10	10 ¹² /L	9 HGB	104	80-150	g/L	10 HCT	0.272	0.240-0.460		11 MCV	53.2	40.0-60.0	fL	12 MCH	20.4	11.0-19.0	pg	13 MCHC	383	300-370	g/L	14 RDW-CV	0.184	0.140-0.190		15 RDW-SD	33.9	0.1-99.9	fL	16 PLT	7	120-820	10 ⁹ /L	17 MPV	**	3.8-8.8	fL	18 PDW	**	0.1-30.0	fL	19 PCT	**	0.10-99.90	mL/L	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parám.</th> <th>Resultado</th> <th>Rango de ref.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 WBC</td><td>127.09</td><td>4.06-12.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>2 Lymf</td><td>0.746</td><td>0.400-0.750</td><td></td></tr> <tr><td>3 Gran%</td><td>0.135</td><td>0.150-0.650</td><td></td></tr> <tr><td>4 Mid%</td><td>0.119</td><td>0.020-0.100</td><td></td></tr> <tr><td>5 Lymf</td><td>94.81</td><td>1.50-9.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>6 Gran#</td><td>17.16</td><td>0.60-5.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>7 Mid#</td><td>15.12</td><td>0.30-1.60</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>8 RBC</td><td>8.91</td><td>5.06-10.10</td><td>10¹²/L</td></tr> <tr><td>9 HGB</td><td>140</td><td>80-150</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>10 HCT</td><td>0.377</td><td>0.240-0.460</td><td></td></tr> <tr><td>11 MCV</td><td>42.4</td><td>40.0-60.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>12 MCH</td><td>15.7</td><td>11.0-19.0</td><td>pg</td></tr> <tr><td>13 MCHC</td><td>371</td><td>300-370</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>14 RDW-CV</td><td>0.206</td><td>0.140-0.190</td><td></td></tr> <tr><td>15 RDW-SD</td><td>30.0</td><td>0.1-99.9</td><td>fL</td></tr> <tr><td>16 PLT</td><td>67</td><td>120-820</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>17 MPV</td><td>10.2</td><td>3.8-8.8</td><td>fL</td></tr> <tr><td>18 PDW</td><td>12.0</td><td>0.1-30.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>19 PCT</td><td>0.69</td><td>0.10-99.90</td><td>mL/L</td></tr> </tbody> </table>	Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad	1 WBC	127.09	4.06-12.00	10 ⁹ /L	2 Lymf	0.746	0.400-0.750		3 Gran%	0.135	0.150-0.650		4 Mid%	0.119	0.020-0.100		5 Lymf	94.81	1.50-9.00	10 ⁹ /L	6 Gran#	17.16	0.60-5.00	10 ⁹ /L	7 Mid#	15.12	0.30-1.60	10 ⁹ /L	8 RBC	8.91	5.06-10.10	10 ¹² /L	9 HGB	140	80-150	g/L	10 HCT	0.377	0.240-0.460		11 MCV	42.4	40.0-60.0	fL	12 MCH	15.7	11.0-19.0	pg	13 MCHC	371	300-370	g/L	14 RDW-CV	0.206	0.140-0.190		15 RDW-SD	30.0	0.1-99.9	fL	16 PLT	67	120-820	10 ⁹ /L	17 MPV	10.2	3.8-8.8	fL	18 PDW	12.0	0.1-30.0	fL	19 PCT	0.69	0.10-99.90	mL/L
Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad																																																																																																																																																														
1 WBC	44.77	4.06-12.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
2 Lymf	0.623	0.400-0.750																																																																																																																																																															
3 Gran%	0.321	0.150-0.650																																																																																																																																																															
4 Mid%	0.056	0.020-0.100																																																																																																																																																															
5 Lymf	27.90	1.50-9.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
6 Gran#	14.37	0.60-5.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
7 Mid#	2.50	0.30-1.60	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
8 RBC	5.16	5.06-10.10	10 ¹² /L																																																																																																																																																														
9 HGB	104	80-150	g/L																																																																																																																																																														
10 HCT	0.272	0.240-0.460																																																																																																																																																															
11 MCV	53.2	40.0-60.0	fL																																																																																																																																																														
12 MCH	20.4	11.0-19.0	pg																																																																																																																																																														
13 MCHC	383	300-370	g/L																																																																																																																																																														
14 RDW-CV	0.184	0.140-0.190																																																																																																																																																															
15 RDW-SD	33.9	0.1-99.9	fL																																																																																																																																																														
16 PLT	7	120-820	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
17 MPV	**	3.8-8.8	fL																																																																																																																																																														
18 PDW	**	0.1-30.0	fL																																																																																																																																																														
19 PCT	**	0.10-99.90	mL/L																																																																																																																																																														
Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad																																																																																																																																																														
1 WBC	127.09	4.06-12.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
2 Lymf	0.746	0.400-0.750																																																																																																																																																															
3 Gran%	0.135	0.150-0.650																																																																																																																																																															
4 Mid%	0.119	0.020-0.100																																																																																																																																																															
5 Lymf	94.81	1.50-9.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
6 Gran#	17.16	0.60-5.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
7 Mid#	15.12	0.30-1.60	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
8 RBC	8.91	5.06-10.10	10 ¹² /L																																																																																																																																																														
9 HGB	140	80-150	g/L																																																																																																																																																														
10 HCT	0.377	0.240-0.460																																																																																																																																																															
11 MCV	42.4	40.0-60.0	fL																																																																																																																																																														
12 MCH	15.7	11.0-19.0	pg																																																																																																																																																														
13 MCHC	371	300-370	g/L																																																																																																																																																														
14 RDW-CV	0.206	0.140-0.190																																																																																																																																																															
15 RDW-SD	30.0	0.1-99.9	fL																																																																																																																																																														
16 PLT	67	120-820	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
17 MPV	10.2	3.8-8.8	fL																																																																																																																																																														
18 PDW	12.0	0.1-30.0	fL																																																																																																																																																														
19 PCT	0.69	0.10-99.90	mL/L																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parám.</th> <th>Resultado</th> <th>Rango de ref.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 WBC</td><td>88.88</td><td>4.06-12.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>2 Lymf</td><td>0.00</td><td>0.00-0.750</td><td></td></tr> <tr><td>3 Gran%</td><td>0.00</td><td>0.150-0.650</td><td></td></tr> <tr><td>4 Mid%</td><td>0.00</td><td>0.020-0.100</td><td></td></tr> <tr><td>5 Lymf</td><td>0.00</td><td>1.50-9.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>6 Gran#</td><td>0.00</td><td>0.60-5.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>7 Mid#</td><td>4.00</td><td>0.30-1.60</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>8 RBC</td><td>5.39</td><td>5.06-10.10</td><td>10¹²/L</td></tr> <tr><td>9 HGB</td><td>97</td><td>80-150</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>10 HCT</td><td>0.280</td><td>0.240-0.460</td><td></td></tr> <tr><td>11 MCV</td><td>51.8</td><td>40.0-60.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>12 MCH</td><td>18.0</td><td>11.0-19.0</td><td>pg</td></tr> <tr><td>13 MCHC</td><td>348</td><td>300-370</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>14 RDW-CV</td><td>0.223</td><td>0.140-0.190</td><td></td></tr> <tr><td>15 RDW-SD</td><td>40.2</td><td>0.1-99.9</td><td>fL</td></tr> <tr><td>16 PLT</td><td>134</td><td>120-820</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>17 MPV</td><td>6.7</td><td>3.8-8.8</td><td>fL</td></tr> <tr><td>18 PDW</td><td>8.5</td><td>0.1-30.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>19 PCT</td><td>0.90</td><td>0.10-99.90</td><td>mL/L</td></tr> </tbody> </table>	Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad	1 WBC	88.88	4.06-12.00	10 ⁹ /L	2 Lymf	0.00	0.00-0.750		3 Gran%	0.00	0.150-0.650		4 Mid%	0.00	0.020-0.100		5 Lymf	0.00	1.50-9.00	10 ⁹ /L	6 Gran#	0.00	0.60-5.00	10 ⁹ /L	7 Mid#	4.00	0.30-1.60	10 ⁹ /L	8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L	9 HGB	97	80-150	g/L	10 HCT	0.280	0.240-0.460		11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL	12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg	13 MCHC	348	300-370	g/L	14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190		15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL	16 PLT	134	120-820	10 ⁹ /L	17 MPV	6.7	3.8-8.8	fL	18 PDW	8.5	0.1-30.0	fL	19 PCT	0.90	0.10-99.90	mL/L	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parám.</th> <th>Resultado</th> <th>Rango de ref.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 WBC</td><td>76.91</td><td>4.06-12.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>2 Lymf</td><td>0.896</td><td>0.00-0.750</td><td></td></tr> <tr><td>3 Gran%</td><td>0.086</td><td>0.150-0.650</td><td></td></tr> <tr><td>4 Mid%</td><td>0.056</td><td>0.020-0.100</td><td></td></tr> <tr><td>5 Lymf</td><td>65.99</td><td>1.50-9.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>6 Gran#</td><td>6.62</td><td>0.60-5.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>7 Mid#</td><td>4.30</td><td>0.30-1.60</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>8 RBC</td><td>5.39</td><td>5.06-10.10</td><td>10¹²/L</td></tr> <tr><td>9 HGB</td><td>97</td><td>80-150</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>10 HCT</td><td>0.280</td><td>0.240-0.460</td><td></td></tr> <tr><td>11 MCV</td><td>51.8</td><td>40.0-60.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>12 MCH</td><td>18.0</td><td>11.0-19.0</td><td>pg</td></tr> <tr><td>13 MCHC</td><td>348</td><td>300-370</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>14 RDW-CV</td><td>0.223</td><td>0.140-0.190</td><td></td></tr> <tr><td>15 RDW-SD</td><td>40.2</td><td>0.1-99.9</td><td>fL</td></tr> <tr><td>16 PLT</td><td>134</td><td>120-820</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>17 MPV</td><td>6.7</td><td>3.8-8.8</td><td>fL</td></tr> <tr><td>18 PDW</td><td>8.5</td><td>0.1-30.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>19 PCT</td><td>0.90</td><td>0.10-99.90</td><td>mL/L</td></tr> </tbody> </table>	Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad	1 WBC	76.91	4.06-12.00	10 ⁹ /L	2 Lymf	0.896	0.00-0.750		3 Gran%	0.086	0.150-0.650		4 Mid%	0.056	0.020-0.100		5 Lymf	65.99	1.50-9.00	10 ⁹ /L	6 Gran#	6.62	0.60-5.00	10 ⁹ /L	7 Mid#	4.30	0.30-1.60	10 ⁹ /L	8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L	9 HGB	97	80-150	g/L	10 HCT	0.280	0.240-0.460		11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL	12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg	13 MCHC	348	300-370	g/L	14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190		15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL	16 PLT	134	120-820	10 ⁹ /L	17 MPV	6.7	3.8-8.8	fL	18 PDW	8.5	0.1-30.0	fL	19 PCT	0.90	0.10-99.90	mL/L
Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad																																																																																																																																																														
1 WBC	88.88	4.06-12.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
2 Lymf	0.00	0.00-0.750																																																																																																																																																															
3 Gran%	0.00	0.150-0.650																																																																																																																																																															
4 Mid%	0.00	0.020-0.100																																																																																																																																																															
5 Lymf	0.00	1.50-9.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
6 Gran#	0.00	0.60-5.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
7 Mid#	4.00	0.30-1.60	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L																																																																																																																																																														
9 HGB	97	80-150	g/L																																																																																																																																																														
10 HCT	0.280	0.240-0.460																																																																																																																																																															
11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL																																																																																																																																																														
12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg																																																																																																																																																														
13 MCHC	348	300-370	g/L																																																																																																																																																														
14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190																																																																																																																																																															
15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL																																																																																																																																																														
16 PLT	134	120-820	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
17 MPV	6.7	3.8-8.8	fL																																																																																																																																																														
18 PDW	8.5	0.1-30.0	fL																																																																																																																																																														
19 PCT	0.90	0.10-99.90	mL/L																																																																																																																																																														
Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad																																																																																																																																																														
1 WBC	76.91	4.06-12.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
2 Lymf	0.896	0.00-0.750																																																																																																																																																															
3 Gran%	0.086	0.150-0.650																																																																																																																																																															
4 Mid%	0.056	0.020-0.100																																																																																																																																																															
5 Lymf	65.99	1.50-9.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
6 Gran#	6.62	0.60-5.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
7 Mid#	4.30	0.30-1.60	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L																																																																																																																																																														
9 HGB	97	80-150	g/L																																																																																																																																																														
10 HCT	0.280	0.240-0.460																																																																																																																																																															
11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL																																																																																																																																																														
12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg																																																																																																																																																														
13 MCHC	348	300-370	g/L																																																																																																																																																														
14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190																																																																																																																																																															
15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL																																																																																																																																																														
16 PLT	134	120-820	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
17 MPV	6.7	3.8-8.8	fL																																																																																																																																																														
18 PDW	8.5	0.1-30.0	fL																																																																																																																																																														
19 PCT	0.90	0.10-99.90	mL/L																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parám.</th> <th>Resultado</th> <th>Rango de ref.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 WBC</td><td>44.77</td><td>4.06-12.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>2 Lymf</td><td>0.623</td><td>0.400-0.750</td><td></td></tr> <tr><td>3 Gran%</td><td>0.321</td><td>0.150-0.650</td><td></td></tr> <tr><td>4 Mid%</td><td>0.056</td><td>0.020-0.100</td><td></td></tr> <tr><td>5 Lymf</td><td>27.90</td><td>1.50-9.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>6 Gran#</td><td>14.37</td><td>0.60-5.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>7 Mid#</td><td>2.50</td><td>0.30-1.60</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>8 RBC</td><td>5.16</td><td>5.06-10.10</td><td>10¹²/L</td></tr> <tr><td>9 HGB</td><td>104</td><td>80-150</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>10 HCT</td><td>0.272</td><td>0.240-0.460</td><td></td></tr> <tr><td>11 MCV</td><td>53.2</td><td>40.0-60.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>12 MCH</td><td>20.4</td><td>11.0-19.0</td><td>pg</td></tr> <tr><td>13 MCHC</td><td>383</td><td>300-370</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>14 RDW-CV</td><td>0.184</td><td>0.140-0.190</td><td></td></tr> <tr><td>15 RDW-SD</td><td>33.9</td><td>0.1-99.9</td><td>fL</td></tr> <tr><td>16 PLT</td><td>7</td><td>120-820</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>17 MPV</td><td>**</td><td>3.8-8.8</td><td>fL</td></tr> <tr><td>18 PDW</td><td>**</td><td>0.1-30.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>19 PCT</td><td>**</td><td>0.10-99.90</td><td>mL/L</td></tr> </tbody> </table>	Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad	1 WBC	44.77	4.06-12.00	10 ⁹ /L	2 Lymf	0.623	0.400-0.750		3 Gran%	0.321	0.150-0.650		4 Mid%	0.056	0.020-0.100		5 Lymf	27.90	1.50-9.00	10 ⁹ /L	6 Gran#	14.37	0.60-5.00	10 ⁹ /L	7 Mid#	2.50	0.30-1.60	10 ⁹ /L	8 RBC	5.16	5.06-10.10	10 ¹² /L	9 HGB	104	80-150	g/L	10 HCT	0.272	0.240-0.460		11 MCV	53.2	40.0-60.0	fL	12 MCH	20.4	11.0-19.0	pg	13 MCHC	383	300-370	g/L	14 RDW-CV	0.184	0.140-0.190		15 RDW-SD	33.9	0.1-99.9	fL	16 PLT	7	120-820	10 ⁹ /L	17 MPV	**	3.8-8.8	fL	18 PDW	**	0.1-30.0	fL	19 PCT	**	0.10-99.90	mL/L	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parám.</th> <th>Resultado</th> <th>Rango de ref.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 WBC</td><td>127.09</td><td>4.06-12.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>2 Lymf</td><td>0.746</td><td>0.400-0.750</td><td></td></tr> <tr><td>3 Gran%</td><td>0.135</td><td>0.150-0.650</td><td></td></tr> <tr><td>4 Mid%</td><td>0.119</td><td>0.020-0.100</td><td></td></tr> <tr><td>5 Lymf</td><td>94.81</td><td>1.50-9.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>6 Gran#</td><td>17.16</td><td>0.60-5.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>7 Mid#</td><td>15.12</td><td>0.30-1.60</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>8 RBC</td><td>8.91</td><td>5.06-10.10</td><td>10¹²/L</td></tr> <tr><td>9 HGB</td><td>140</td><td>80-150</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>10 HCT</td><td>0.377</td><td>0.240-0.460</td><td></td></tr> <tr><td>11 MCV</td><td>42.4</td><td>40.0-60.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>12 MCH</td><td>15.7</td><td>11.0-19.0</td><td>pg</td></tr> <tr><td>13 MCHC</td><td>371</td><td>300-370</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>14 RDW-CV</td><td>0.206</td><td>0.140-0.190</td><td></td></tr> <tr><td>15 RDW-SD</td><td>30.0</td><td>0.1-99.9</td><td>fL</td></tr> <tr><td>16 PLT</td><td>67</td><td>120-820</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>17 MPV</td><td>10.2</td><td>3.8-8.8</td><td>fL</td></tr> <tr><td>18 PDW</td><td>12.0</td><td>0.1-30.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>19 PCT</td><td>0.69</td><td>0.10-99.90</td><td>mL/L</td></tr> </tbody> </table>	Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad	1 WBC	127.09	4.06-12.00	10 ⁹ /L	2 Lymf	0.746	0.400-0.750		3 Gran%	0.135	0.150-0.650		4 Mid%	0.119	0.020-0.100		5 Lymf	94.81	1.50-9.00	10 ⁹ /L	6 Gran#	17.16	0.60-5.00	10 ⁹ /L	7 Mid#	15.12	0.30-1.60	10 ⁹ /L	8 RBC	8.91	5.06-10.10	10 ¹² /L	9 HGB	140	80-150	g/L	10 HCT	0.377	0.240-0.460		11 MCV	42.4	40.0-60.0	fL	12 MCH	15.7	11.0-19.0	pg	13 MCHC	371	300-370	g/L	14 RDW-CV	0.206	0.140-0.190		15 RDW-SD	30.0	0.1-99.9	fL	16 PLT	67	120-820	10 ⁹ /L	17 MPV	10.2	3.8-8.8	fL	18 PDW	12.0	0.1-30.0	fL	19 PCT	0.69	0.10-99.90	mL/L
Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad																																																																																																																																																														
1 WBC	44.77	4.06-12.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
2 Lymf	0.623	0.400-0.750																																																																																																																																																															
3 Gran%	0.321	0.150-0.650																																																																																																																																																															
4 Mid%	0.056	0.020-0.100																																																																																																																																																															
5 Lymf	27.90	1.50-9.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
6 Gran#	14.37	0.60-5.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
7 Mid#	2.50	0.30-1.60	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
8 RBC	5.16	5.06-10.10	10 ¹² /L																																																																																																																																																														
9 HGB	104	80-150	g/L																																																																																																																																																														
10 HCT	0.272	0.240-0.460																																																																																																																																																															
11 MCV	53.2	40.0-60.0	fL																																																																																																																																																														
12 MCH	20.4	11.0-19.0	pg																																																																																																																																																														
13 MCHC	383	300-370	g/L																																																																																																																																																														
14 RDW-CV	0.184	0.140-0.190																																																																																																																																																															
15 RDW-SD	33.9	0.1-99.9	fL																																																																																																																																																														
16 PLT	7	120-820	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
17 MPV	**	3.8-8.8	fL																																																																																																																																																														
18 PDW	**	0.1-30.0	fL																																																																																																																																																														
19 PCT	**	0.10-99.90	mL/L																																																																																																																																																														
Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad																																																																																																																																																														
1 WBC	127.09	4.06-12.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
2 Lymf	0.746	0.400-0.750																																																																																																																																																															
3 Gran%	0.135	0.150-0.650																																																																																																																																																															
4 Mid%	0.119	0.020-0.100																																																																																																																																																															
5 Lymf	94.81	1.50-9.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
6 Gran#	17.16	0.60-5.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
7 Mid#	15.12	0.30-1.60	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
8 RBC	8.91	5.06-10.10	10 ¹² /L																																																																																																																																																														
9 HGB	140	80-150	g/L																																																																																																																																																														
10 HCT	0.377	0.240-0.460																																																																																																																																																															
11 MCV	42.4	40.0-60.0	fL																																																																																																																																																														
12 MCH	15.7	11.0-19.0	pg																																																																																																																																																														
13 MCHC	371	300-370	g/L																																																																																																																																																														
14 RDW-CV	0.206	0.140-0.190																																																																																																																																																															
15 RDW-SD	30.0	0.1-99.9	fL																																																																																																																																																														
16 PLT	67	120-820	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
17 MPV	10.2	3.8-8.8	fL																																																																																																																																																														
18 PDW	12.0	0.1-30.0	fL																																																																																																																																																														
19 PCT	0.69	0.10-99.90	mL/L																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parám.</th> <th>Resultado</th> <th>Rango de ref.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 WBC</td><td>88.88</td><td>4.06-12.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>2 Lymf</td><td>0.00</td><td>0.00-0.750</td><td></td></tr> <tr><td>3 Gran%</td><td>0.00</td><td>0.150-0.650</td><td></td></tr> <tr><td>4 Mid%</td><td>0.00</td><td>0.020-0.100</td><td></td></tr> <tr><td>5 Lymf</td><td>0.00</td><td>1.50-9.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>6 Gran#</td><td>0.00</td><td>0.60-5.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>7 Mid#</td><td>4.00</td><td>0.30-1.60</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>8 RBC</td><td>5.39</td><td>5.06-10.10</td><td>10¹²/L</td></tr> <tr><td>9 HGB</td><td>97</td><td>80-150</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>10 HCT</td><td>0.280</td><td>0.240-0.460</td><td></td></tr> <tr><td>11 MCV</td><td>51.8</td><td>40.0-60.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>12 MCH</td><td>18.0</td><td>11.0-19.0</td><td>pg</td></tr> <tr><td>13 MCHC</td><td>348</td><td>300-370</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>14 RDW-CV</td><td>0.223</td><td>0.140-0.190</td><td></td></tr> <tr><td>15 RDW-SD</td><td>40.2</td><td>0.1-99.9</td><td>fL</td></tr> <tr><td>16 PLT</td><td>134</td><td>120-820</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>17 MPV</td><td>6.7</td><td>3.8-8.8</td><td>fL</td></tr> <tr><td>18 PDW</td><td>8.5</td><td>0.1-30.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>19 PCT</td><td>0.90</td><td>0.10-99.90</td><td>mL/L</td></tr> </tbody> </table>	Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad	1 WBC	88.88	4.06-12.00	10 ⁹ /L	2 Lymf	0.00	0.00-0.750		3 Gran%	0.00	0.150-0.650		4 Mid%	0.00	0.020-0.100		5 Lymf	0.00	1.50-9.00	10 ⁹ /L	6 Gran#	0.00	0.60-5.00	10 ⁹ /L	7 Mid#	4.00	0.30-1.60	10 ⁹ /L	8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L	9 HGB	97	80-150	g/L	10 HCT	0.280	0.240-0.460		11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL	12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg	13 MCHC	348	300-370	g/L	14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190		15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL	16 PLT	134	120-820	10 ⁹ /L	17 MPV	6.7	3.8-8.8	fL	18 PDW	8.5	0.1-30.0	fL	19 PCT	0.90	0.10-99.90	mL/L	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parám.</th> <th>Resultado</th> <th>Rango de ref.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 WBC</td><td>76.91</td><td>4.06-12.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>2 Lymf</td><td>0.896</td><td>0.00-0.750</td><td></td></tr> <tr><td>3 Gran%</td><td>0.086</td><td>0.150-0.650</td><td></td></tr> <tr><td>4 Mid%</td><td>0.056</td><td>0.020-0.100</td><td></td></tr> <tr><td>5 Lymf</td><td>65.99</td><td>1.50-9.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>6 Gran#</td><td>6.62</td><td>0.60-5.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>7 Mid#</td><td>4.30</td><td>0.30-1.60</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>8 RBC</td><td>5.39</td><td>5.06-10.10</td><td>10¹²/L</td></tr> <tr><td>9 HGB</td><td>97</td><td>80-150</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>10 HCT</td><td>0.280</td><td>0.240-0.460</td><td></td></tr> <tr><td>11 MCV</td><td>51.8</td><td>40.0-60.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>12 MCH</td><td>18.0</td><td>11.0-19.0</td><td>pg</td></tr> <tr><td>13 MCHC</td><td>348</td><td>300-370</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>14 RDW-CV</td><td>0.223</td><td>0.140-0.190</td><td></td></tr> <tr><td>15 RDW-SD</td><td>40.2</td><td>0.1-99.9</td><td>fL</td></tr> <tr><td>16 PLT</td><td>134</td><td>120-820</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>17 MPV</td><td>6.7</td><td>3.8-8.8</td><td>fL</td></tr> <tr><td>18 PDW</td><td>8.5</td><td>0.1-30.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>19 PCT</td><td>0.90</td><td>0.10-99.90</td><td>mL/L</td></tr> </tbody> </table>	Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad	1 WBC	76.91	4.06-12.00	10 ⁹ /L	2 Lymf	0.896	0.00-0.750		3 Gran%	0.086	0.150-0.650		4 Mid%	0.056	0.020-0.100		5 Lymf	65.99	1.50-9.00	10 ⁹ /L	6 Gran#	6.62	0.60-5.00	10 ⁹ /L	7 Mid#	4.30	0.30-1.60	10 ⁹ /L	8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L	9 HGB	97	80-150	g/L	10 HCT	0.280	0.240-0.460		11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL	12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg	13 MCHC	348	300-370	g/L	14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190		15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL	16 PLT	134	120-820	10 ⁹ /L	17 MPV	6.7	3.8-8.8	fL	18 PDW	8.5	0.1-30.0	fL	19 PCT	0.90	0.10-99.90	mL/L
Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad																																																																																																																																																														
1 WBC	88.88	4.06-12.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
2 Lymf	0.00	0.00-0.750																																																																																																																																																															
3 Gran%	0.00	0.150-0.650																																																																																																																																																															
4 Mid%	0.00	0.020-0.100																																																																																																																																																															
5 Lymf	0.00	1.50-9.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
6 Gran#	0.00	0.60-5.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
7 Mid#	4.00	0.30-1.60	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L																																																																																																																																																														
9 HGB	97	80-150	g/L																																																																																																																																																														
10 HCT	0.280	0.240-0.460																																																																																																																																																															
11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL																																																																																																																																																														
12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg																																																																																																																																																														
13 MCHC	348	300-370	g/L																																																																																																																																																														
14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190																																																																																																																																																															
15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL																																																																																																																																																														
16 PLT	134	120-820	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
17 MPV	6.7	3.8-8.8	fL																																																																																																																																																														
18 PDW	8.5	0.1-30.0	fL																																																																																																																																																														
19 PCT	0.90	0.10-99.90	mL/L																																																																																																																																																														
Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad																																																																																																																																																														
1 WBC	76.91	4.06-12.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
2 Lymf	0.896	0.00-0.750																																																																																																																																																															
3 Gran%	0.086	0.150-0.650																																																																																																																																																															
4 Mid%	0.056	0.020-0.100																																																																																																																																																															
5 Lymf	65.99	1.50-9.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
6 Gran#	6.62	0.60-5.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
7 Mid#	4.30	0.30-1.60	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L																																																																																																																																																														
9 HGB	97	80-150	g/L																																																																																																																																																														
10 HCT	0.280	0.240-0.460																																																																																																																																																															
11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL																																																																																																																																																														
12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg																																																																																																																																																														
13 MCHC	348	300-370	g/L																																																																																																																																																														
14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190																																																																																																																																																															
15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL																																																																																																																																																														
16 PLT	134	120-820	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
17 MPV	6.7	3.8-8.8	fL																																																																																																																																																														
18 PDW	8.5	0.1-30.0	fL																																																																																																																																																														
19 PCT	0.90	0.10-99.90	mL/L																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parám.</th> <th>Resultado</th> <th>Rango de ref.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 WBC</td><td>44.77</td><td>4.06-12.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>2 Lymf</td><td>0.623</td><td>0.400-0.750</td><td></td></tr> <tr><td>3 Gran%</td><td>0.321</td><td>0.150-0.650</td><td></td></tr> <tr><td>4 Mid%</td><td>0.056</td><td>0.020-0.100</td><td></td></tr> <tr><td>5 Lymf</td><td>27.90</td><td>1.50-9.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>6 Gran#</td><td>14.37</td><td>0.60-5.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>7 Mid#</td><td>2.50</td><td>0.30-1.60</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>8 RBC</td><td>5.16</td><td>5.06-10.10</td><td>10¹²/L</td></tr> <tr><td>9 HGB</td><td>104</td><td>80-150</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>10 HCT</td><td>0.272</td><td>0.240-0.460</td><td></td></tr> <tr><td>11 MCV</td><td>53.2</td><td>40.0-60.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>12 MCH</td><td>20.4</td><td>11.0-19.0</td><td>pg</td></tr> <tr><td>13 MCHC</td><td>383</td><td>300-370</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>14 RDW-CV</td><td>0.184</td><td>0.140-0.190</td><td></td></tr> <tr><td>15 RDW-SD</td><td>33.9</td><td>0.1-99.9</td><td>fL</td></tr> <tr><td>16 PLT</td><td>7</td><td>120-820</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>17 MPV</td><td>**</td><td>3.8-8.8</td><td>fL</td></tr> <tr><td>18 PDW</td><td>**</td><td>0.1-30.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>19 PCT</td><td>**</td><td>0.10-99.90</td><td>mL/L</td></tr> </tbody> </table>	Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad	1 WBC	44.77	4.06-12.00	10 ⁹ /L	2 Lymf	0.623	0.400-0.750		3 Gran%	0.321	0.150-0.650		4 Mid%	0.056	0.020-0.100		5 Lymf	27.90	1.50-9.00	10 ⁹ /L	6 Gran#	14.37	0.60-5.00	10 ⁹ /L	7 Mid#	2.50	0.30-1.60	10 ⁹ /L	8 RBC	5.16	5.06-10.10	10 ¹² /L	9 HGB	104	80-150	g/L	10 HCT	0.272	0.240-0.460		11 MCV	53.2	40.0-60.0	fL	12 MCH	20.4	11.0-19.0	pg	13 MCHC	383	300-370	g/L	14 RDW-CV	0.184	0.140-0.190		15 RDW-SD	33.9	0.1-99.9	fL	16 PLT	7	120-820	10 ⁹ /L	17 MPV	**	3.8-8.8	fL	18 PDW	**	0.1-30.0	fL	19 PCT	**	0.10-99.90	mL/L	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parám.</th> <th>Resultado</th> <th>Rango de ref.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 WBC</td><td>127.09</td><td>4.06-12.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>2 Lymf</td><td>0.746</td><td>0.400-0.750</td><td></td></tr> <tr><td>3 Gran%</td><td>0.135</td><td>0.150-0.650</td><td></td></tr> <tr><td>4 Mid%</td><td>0.119</td><td>0.020-0.100</td><td></td></tr> <tr><td>5 Lymf</td><td>94.81</td><td>1.50-9.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>6 Gran#</td><td>17.16</td><td>0.60-5.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>7 Mid#</td><td>15.12</td><td>0.30-1.60</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>8 RBC</td><td>8.91</td><td>5.06-10.10</td><td>10¹²/L</td></tr> <tr><td>9 HGB</td><td>140</td><td>80-150</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>10 HCT</td><td>0.377</td><td>0.240-0.460</td><td></td></tr> <tr><td>11 MCV</td><td>42.4</td><td>40.0-60.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>12 MCH</td><td>15.7</td><td>11.0-19.0</td><td>pg</td></tr> <tr><td>13 MCHC</td><td>371</td><td>300-370</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>14 RDW-CV</td><td>0.206</td><td>0.140-0.190</td><td></td></tr> <tr><td>15 RDW-SD</td><td>30.0</td><td>0.1-99.9</td><td>fL</td></tr> <tr><td>16 PLT</td><td>67</td><td>120-820</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>17 MPV</td><td>10.2</td><td>3.8-8.8</td><td>fL</td></tr> <tr><td>18 PDW</td><td>12.0</td><td>0.1-30.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>19 PCT</td><td>0.69</td><td>0.10-99.90</td><td>mL/L</td></tr> </tbody> </table>	Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad	1 WBC	127.09	4.06-12.00	10 ⁹ /L	2 Lymf	0.746	0.400-0.750		3 Gran%	0.135	0.150-0.650		4 Mid%	0.119	0.020-0.100		5 Lymf	94.81	1.50-9.00	10 ⁹ /L	6 Gran#	17.16	0.60-5.00	10 ⁹ /L	7 Mid#	15.12	0.30-1.60	10 ⁹ /L	8 RBC	8.91	5.06-10.10	10 ¹² /L	9 HGB	140	80-150	g/L	10 HCT	0.377	0.240-0.460		11 MCV	42.4	40.0-60.0	fL	12 MCH	15.7	11.0-19.0	pg	13 MCHC	371	300-370	g/L	14 RDW-CV	0.206	0.140-0.190		15 RDW-SD	30.0	0.1-99.9	fL	16 PLT	67	120-820	10 ⁹ /L	17 MPV	10.2	3.8-8.8	fL	18 PDW	12.0	0.1-30.0	fL	19 PCT	0.69	0.10-99.90	mL/L
Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad																																																																																																																																																														
1 WBC	44.77	4.06-12.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
2 Lymf	0.623	0.400-0.750																																																																																																																																																															
3 Gran%	0.321	0.150-0.650																																																																																																																																																															
4 Mid%	0.056	0.020-0.100																																																																																																																																																															
5 Lymf	27.90	1.50-9.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
6 Gran#	14.37	0.60-5.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
7 Mid#	2.50	0.30-1.60	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
8 RBC	5.16	5.06-10.10	10 ¹² /L																																																																																																																																																														
9 HGB	104	80-150	g/L																																																																																																																																																														
10 HCT	0.272	0.240-0.460																																																																																																																																																															
11 MCV	53.2	40.0-60.0	fL																																																																																																																																																														
12 MCH	20.4	11.0-19.0	pg																																																																																																																																																														
13 MCHC	383	300-370	g/L																																																																																																																																																														
14 RDW-CV	0.184	0.140-0.190																																																																																																																																																															
15 RDW-SD	33.9	0.1-99.9	fL																																																																																																																																																														
16 PLT	7	120-820	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
17 MPV	**	3.8-8.8	fL																																																																																																																																																														
18 PDW	**	0.1-30.0	fL																																																																																																																																																														
19 PCT	**	0.10-99.90	mL/L																																																																																																																																																														
Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad																																																																																																																																																														
1 WBC	127.09	4.06-12.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
2 Lymf	0.746	0.400-0.750																																																																																																																																																															
3 Gran%	0.135	0.150-0.650																																																																																																																																																															
4 Mid%	0.119	0.020-0.100																																																																																																																																																															
5 Lymf	94.81	1.50-9.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
6 Gran#	17.16	0.60-5.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
7 Mid#	15.12	0.30-1.60	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
8 RBC	8.91	5.06-10.10	10 ¹² /L																																																																																																																																																														
9 HGB	140	80-150	g/L																																																																																																																																																														
10 HCT	0.377	0.240-0.460																																																																																																																																																															
11 MCV	42.4	40.0-60.0	fL																																																																																																																																																														
12 MCH	15.7	11.0-19.0	pg																																																																																																																																																														
13 MCHC	371	300-370	g/L																																																																																																																																																														
14 RDW-CV	0.206	0.140-0.190																																																																																																																																																															
15 RDW-SD	30.0	0.1-99.9	fL																																																																																																																																																														
16 PLT	67	120-820	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
17 MPV	10.2	3.8-8.8	fL																																																																																																																																																														
18 PDW	12.0	0.1-30.0	fL																																																																																																																																																														
19 PCT	0.69	0.10-99.90	mL/L																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parám.</th> <th>Resultado</th> <th>Rango de ref.</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 WBC</td><td>88.88</td><td>4.06-12.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>2 Lymf</td><td>0.00</td><td>0.00-0.750</td><td></td></tr> <tr><td>3 Gran%</td><td>0.00</td><td>0.150-0.650</td><td></td></tr> <tr><td>4 Mid%</td><td>0.00</td><td>0.020-0.100</td><td></td></tr> <tr><td>5 Lymf</td><td>0.00</td><td>1.50-9.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>6 Gran#</td><td>0.00</td><td>0.60-5.00</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>7 Mid#</td><td>4.00</td><td>0.30-1.60</td><td>10⁹/L</td></tr> <tr><td>8 RBC</td><td>5.39</td><td>5.06-10.10</td><td>10¹²/L</td></tr> <tr><td>9 HGB</td><td>97</td><td>80-150</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>10 HCT</td><td>0.280</td><td>0.240-0.460</td><td></td></tr> <tr><td>11 MCV</td><td>51.8</td><td>40.0-60.0</td><td>fL</td></tr> <tr><td>12 MCH</td><td>18.0</td><td>11.0-19.0</td><td>pg</td></tr> <tr><td>13 MCHC</td><td>348</td><td>300-370</td><td>g/L</td></tr> <tr><td>14 RDW-CV</td><td>0.223</td><td>0.140-0.190</td><td></td></tr> <tr><td>15 RDW-SD</td><td>40.2</td><td>0.1-99.9</td><td>fL</td></tr> <tr><td>16</td></tr></tbody></table>	Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad	1 WBC	88.88	4.06-12.00	10 ⁹ /L	2 Lymf	0.00	0.00-0.750		3 Gran%	0.00	0.150-0.650		4 Mid%	0.00	0.020-0.100		5 Lymf	0.00	1.50-9.00	10 ⁹ /L	6 Gran#	0.00	0.60-5.00	10 ⁹ /L	7 Mid#	4.00	0.30-1.60	10 ⁹ /L	8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L	9 HGB	97	80-150	g/L	10 HCT	0.280	0.240-0.460		11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL	12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg	13 MCHC	348	300-370	g/L	14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190		15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL	16																																																																																																
Parám.	Resultado	Rango de ref.	Unidad																																																																																																																																																														
1 WBC	88.88	4.06-12.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
2 Lymf	0.00	0.00-0.750																																																																																																																																																															
3 Gran%	0.00	0.150-0.650																																																																																																																																																															
4 Mid%	0.00	0.020-0.100																																																																																																																																																															
5 Lymf	0.00	1.50-9.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
6 Gran#	0.00	0.60-5.00	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
7 Mid#	4.00	0.30-1.60	10 ⁹ /L																																																																																																																																																														
8 RBC	5.39	5.06-10.10	10 ¹² /L																																																																																																																																																														
9 HGB	97	80-150	g/L																																																																																																																																																														
10 HCT	0.280	0.240-0.460																																																																																																																																																															
11 MCV	51.8	40.0-60.0	fL																																																																																																																																																														
12 MCH	18.0	11.0-19.0	pg																																																																																																																																																														
13 MCHC	348	300-370	g/L																																																																																																																																																														
14 RDW-CV	0.223	0.140-0.190																																																																																																																																																															
15 RDW-SD	40.2	0.1-99.9	fL																																																																																																																																																														
16																																																																																																																																																																	

Help Vet				
Informe de Inspección Bioquímica				
Especie: Bovino	ID: 261125	Mascota: 01 CR		
Propietario: Carlos Rochina	Género: Hembra	Edad: 3 mes		
Tipo de muestra: Serum	Diagnóstico:			
LOTE: 27454-2-0148-0302-55-240751-48061				
Test	Resultados	Unidad	Rangos	Indicador
TP	60.90	g/L	48-98	
ALB	30.60	g/L	22-44	
GLO	30.30	g/L	20-62	
AG	1.00			
TBIL	7.64	umol/L	0-15	
ALT	15	U/L	0-90	
AST	98	U/L	0-150	
AST/ALT	6.53			
GGT	23.00	U/L	0-55	
BUN	8.34	mmol/L	2.8-9.7	
CRE	79	umol/L	50-195	
BUN/CRE	1			
GLU	4.04	mmol/L	2.2-17.5	
Test	Clinical significance			
TP	↑Visto comúnmente en casos de deshidratación e incremento de inmunoglobulinas; ↓Visto comúnmente en casos de malnutrición, inflamación crónica, enfermedades hepáticas, renales y gastrointestinales;			
ALB	↑Visto comúnmente en casos de deshidratación; ↓Visto comúnmente en casos de malnutrición, enfermedades hepáticas, sangrado masivo, parásitos y otras enfermedades gastrointestinales;			
GLO	↑Visto comúnmente en casos de inflamación crónica e infección; [Sin significado clínico];			
AG	Valores bajos son comunes en enfermedades hepáticas (hepatitis crónica, cirrosis, cáncer hepático, lesiones hepáticas, etc.) síndrome nefrótico, nefritis crónica y aguda, infección o malnutrición.			
TBIL	↑Visto comúnmente en casos de función hepática y de la vesicular biliar alteradas [Commonly seen in anemia];			
ALT	↑Visto comúnmente en enfermedad hepatocelular primaria, enfermedad hepática y del sistema biliar, desorden metabólico y enfermedad hepática secundaria; [Sin significado clínico];			
AST	↑Visto comúnmente en enfermedades hepáticas y del Sistema biliar, enfermedades musculares u óseas, infarto de miocardio y desorden metabólico;			
AST/ALT	↑Visto comúnmente en deficiencia de Vitamina B6 y hepatocirrosis; Para evolución, severidad y prognosis de enfermedad hepática. Es un parámetro importante en la diagnosis, diagnóstico diferencial, evaluación de la evolución y cambios en hepatitis aguda y crónica.			
GGT	↑Visto comúnmente en enfermedades hepáticas y biliares, bloqueo de la vesícula biliar, ictericia y pancreatitis aguda; [Sin significado clínico];			
BUN	↑Visto comúnmente en lesiones renales, descomposición excesiva, descomposición de proteínas y elevado consumo de proteínas; ↓Visto comúnmente en fallo hepático y deficiencia en la absorción proteica;			
Fecha de presentación: 2024-12-16 Fecha de análisis: 2024-11-26 Fecha de impresión: 2024-12-16				
Remite: Operador: Revisor:				
Comentario: El resultado solo es responsable de esta muestra				

Help Vet				
Informe de Inspección Bioquímica				
Especie: Bovino	ID: 261125	Mascota: 01 IL		
Propietario: José López	Género: Hembra	Edad: 3 años		
Tipo de muestra: Serum	Diagnóstico:			
LOTE: 27454-2-0148-0302-55-240751-48101				
Test	Resultados	Unidad	Rangos	Indicador
TP	60	g/L	48-98	
ALB	35.20	g/L	22-44	
GLO	35.15	g/L	20-62	
AG	2.00			
TBIL	12.30	umol/L	0-15	
ALT	45.53	U/L	0-90	
AST	115	U/L	0-150	
AST/ALT	4.41			
GGT	27.53	U/L	0-55	
BUN	7.15	mmol/L	2.8-9.7	
CRE	167	umol/L	50-195	
BUN/CRE	2			
GLU	13.73	mmol/L	2.2-17.5	
Test	Clinical significance			
TP	↑Visto comúnmente en casos de deshidratación e incremento de inmunoglobulinas; ↓Visto comúnmente en casos de malnutrición, inflamación crónica, enfermedades hepáticas, renales y gastrointestinales;			
ALB	↑Visto comúnmente en casos de deshidratación; ↓Visto comúnmente en casos de malnutrición, enfermedades hepáticas, sangrado masivo, parásitos y otras enfermedades gastrointestinales;			
GLO	↑Visto comúnmente en casos de inflamación crónica e infección; [Sin significado clínico];			
A/G	Valores bajos son comunes en enfermedades hepáticas (hepatitis crónica, cirrosis, cáncer hepático, lesiones hepáticas, etc.) síndrome nefrótico, nefritis crónica y aguda, infección o malnutrición.			
TBIL	↑Visto comúnmente en casos de función hepática y de la vesicular biliar alteradas [Commonly seen in anemia];			
ALT	↑Visto comúnmente en enfermedad hepatocelular primaria, enfermedad hepática y del sistema biliar, desorden metabólico y enfermedad hepática secundaria; [Sin significado clínico];			
AST	↑Visto comúnmente en enfermedades hepáticas y del Sistema biliar, enfermedades musculares u óseas, infarto de miocardio y desorden metabólico;			
AST/ALT	↑Visto comúnmente en deficiencia de Vitamina B6 y hepatocirrosis; Para evolución, severidad y prognosis de enfermedad hepática. Es un parámetro importante en la diagnosis, diagnóstico diferencial, evaluación de la evolución y cambios en hepatitis aguda y crónica.			
GGT	↑Visto comúnmente en enfermedades hepáticas y biliares, bloqueo de la vesícula biliar, ictericia y pancreatitis aguda; [Sin significado clínico];			
BUN	↑Visto comúnmente en lesiones renales, descomposición excesiva, descomposición de proteínas y elevado consumo de proteínas; ↓Visto comúnmente en fallo hepático y deficiencia en la absorción proteica;			
Fecha de presentación: 2024-12-16 Fecha de análisis: 2024-11-26 Fecha de impresión: 2024-12-16				
Remite: Operador: Revisor:				
Comentario: El resultado solo es responsable de esta muestra				

Help Vet				
Informe de Inspección Bioquímica				
Especie: Bovino	ID: 261125	Mascota: 07 IL		
Propietario: José López	Género: Hembra	Edad: 3 años		
Tipo de muestra: Serum	Diagnóstico:			
LOTE: 27454-2-0148-0302-55-240751-48107				
Test	Resultados	Unidad	Rangos	Indicador
TP	67.43	g/L	48-98	
ALB	34.41	g/L	22-44	
GLO	48.78	g/L	20-62	
AG	2			
TBIL	13.78	umol/L	0-15	
ALT	78.25	U/L	0-90	
AST	130.21	U/L	0-150	
AST/ALT	3.58			
GGT	37.83	U/L	0-55	
BUN	5.95	mmol/L	2.8-9.7	
CRE	168.73	umol/L	50-195	
BUN/CRE	2			
GLU	12.68	mmol/L	2.2-17.5	
Test	Clinical significance			
TP	↑Visto comúnmente en casos de deshidratación e incremento de inmunoglobulinas; ↓Visto comúnmente en casos de malnutrición, inflamación crónica, enfermedades hepáticas, renales y gastrointestinales;			
ALB	↑Visto comúnmente en casos de deshidratación; ↓Visto comúnmente en casos de malnutrición, enfermedades hepáticas, sangrado masivo, parásitos y otras enfermedades gastrointestinales;			
GLO	↑Visto comúnmente en casos de inflamación crónica e infección; [Sin significado clínico];			
A/G	Valores bajos son comunes en enfermedades hepáticas (hepatitis crónica, cirrosis, cáncer hepático, lesiones hepáticas, etc.) síndrome nefrótico, nefritis crónica y aguda, infección o malnutrición.			
TBIL	↑Visto comúnmente en casos de función hepática y de la vesicular biliar alteradas [Commonly seen in anemia];			
ALT	↑Visto comúnmente en enfermedad hepatocelular primaria, enfermedad hepática y del sistema biliar, desorden metabólico y enfermedad hepática secundaria; [Sin significado clínico];			
AST	↑Visto comúnmente en enfermedades hepáticas y del Sistema biliar, enfermedades musculares u óseas, infarto de miocardio y desorden metabólico;			
AST/ALT	↑Visto comúnmente en deficiencia de Vitamina B6 y hepatocirrosis; Para evolución, severidad y prognosis de enfermedad hepática. Es un parámetro importante en la diagnosis, diagnóstico diferencial, evaluación de la evolución y cambios en hepatitis aguda y crónica.			
GGT	↑Visto comúnmente en enfermedades hepáticas y biliares, bloqueo de la vesícula biliar, ictericia y pancreatitis aguda; [Sin significado clínico];			
BUN	↑Visto comúnmente en lesiones renales, descomposición excesiva, descomposición de proteínas y elevado consumo de proteínas; ↓Visto comúnmente en fallo hepático y deficiencia en la absorción proteica;			
Fecha de presentación: 2024-12-16 Fecha de análisis: 2024-11-26 Fecha de impresión: 2024-12-16				
Remite: Operador: Revisor:				
Comentario: El resultado solo es responsable de esta muestra				

Help Vet				
Informe de Inspección Bioquímica				
Especie: Bovino	ID: 261125	Mascota: 13 IL		
Propietario: José López	Género: Hembra	Edad: 2 años		
Tipo de muestra: Serum	Diagnóstico:			
LOTE: 27454-2-0148-0302-55-240751-48113				
Test	Resultados	Unidad	Rangos	Indicador
TP	63.10	g/L	48-98	
ALB	40.28	g/L	22-44	
GLO	53.71	g/L	20-62	
AG	2			
TBIL	10.25	umol/L	0-15	
ALT	52.37	U/L	0-90	
AST	120.31	U/L	0-150	
AST/ALT	2.30			
GGT	38.15	U/L	0-55	
BUN	5.10	mmol/L	2.8-9.7	
CRE	130.42	umol/L	50-195	
BUN/CRE	2			
GLU	15.20	mmol/L	2.2-17.5	
Test	Clinical significance			
TP	↑Visto comúnmente en casos de deshidratación e incremento de inmunoglobulinas; ↓Visto comúnmente en casos de malnutrición, inflamación crónica, enfermedades hepáticas, renales y gastrointestinales;			
ALB	↑Visto comúnmente en casos de deshidratación; ↓Visto comúnmente en casos de malnutrición, enfermedades hepáticas, sangrado masivo, parásitos y otras enfermedades gastrointestinales;			
GLO	↑Visto comúnmente en casos de inflamación crónica e infección; [Sin significado clínico];			
A/G	Valores bajos son comunes en enfermedades hepáticas (hepatitis crónica, cirrosis, cáncer hepático, lesiones hepáticas, etc.) síndrome nefrótico, nefritis crónica y aguda, infección o malnutrición.			
TBIL	↑Visto comúnmente en casos de función hepática y de la vesicular biliar alteradas [Commonly seen in anemia];			
ALT	↑Visto comúnmente en enfermedad hepatocelular primaria, enfermedad hepática y del sistema biliar, desorden metabólico y enfermedad hepática secundaria; [Sin significado clínico];			
AST	↑Visto comúnmente en enfermedades hepáticas y del Sistema biliar, enfermedades musculares u óseas, infarto de miocardio y desorden metabólico;			
AST/ALT	↑Visto comúnmente en deficiencia de Vitamina B6 y hepatocirrosis; Para evolución, severidad y prognosis de enfermedad hepática. Es un parámetro importante en la diagnosis, diagnóstico diferencial, evaluación de la evolución y cambios en hepatitis aguda y crónica.			
GGT	↑Visto comúnmente en enfermedades hepáticas y biliares, bloqueo de la vesícula biliar, ictericia y pancreatitis aguda; [Sin significado clínico];			
BUN	↑Visto comúnmente en lesiones renales, descomposición excesiva, descomposición de proteínas y elevado consumo de proteínas; ↓Visto comúnmente en fallo hepático y deficiencia en la absorción proteica;			
Fecha de presentación: 2024-12-16 Fecha de análisis: 2024-11-26 Fecha de impresión: 2024-12-16				
Remite: Operador: Revisor:				
Comentario: El resultado solo es responsable de esta muestra				

Anexo 3. Base de datos

N Ficha	N Arete	Raza	Sexo	Edad	Peso	Condicion Corporal	Temperatura	FC	FR	Est. Produ
1	100	Holstein	Hembra	1 mes 15 dias	41	2.5	39.4	113	30	ternero
2	07	Jersey	Hembra	2 meses	50	2	38.5	72	29	ternero
3	M01	Mestiza	Macho	2 meses	59	2.5	38.4	102	21	ternero
4	M02	Holstein	Macho	2 meses	65	2.5	38.7	84	36	ternero
5	M03	Mestiza	Macho	2 meses	55	2.5	38.8	102	30	ternero
6	M04	Mestiza	Macho	2 meses	71	2.5	37.2	102	30	ternero
7	020031	Jersey	Hembra	2 meses	53	2.5	37.5	126	24	ternero
8	H01	Brown swiss	Hembra	2 meses	47	2.5	38.3	96	24	ternero
9	M05	Holstein	Macho	1 mes 5 dias	42	3	38.3	114	30	ternero
10	062	Jersey	Hembra	2 meses	41	2	36	102	24	ternero
11	M06	Jersey	Macho	2 meses	51	2	37.4	126	24	ternero
12	020030	Mestiza	Hembra	2 meses	49	2	38.7	114	36	ternero
13	23810	Holstein	Hembra	2 meses	69	2.5	38.7	108	24	ternero
14	H02	Holstein	Hembra	2 meses	69	2.5	38.5	120	24	ternero

15	H03	Mestiza	Hembra	2 meses	59	2.5	38.8	114	24	ternero
16	23426	Mestiza	Hembra	2 meses	49	2	38	114	30	ternero
17	02005	Holstein	Hembra	2 meses	61	2.5	37.1	120	24	ternero
18	H04	Holstein	Hembra	2 meses	61	2.5	38.3	120	30	ternero
19	H05	Holstein	Hembra	1 mes 5 dias	49	2	39.6	162	24	ternero
20	H06	Mestiza	Hembra	1 mes	46	2	39.7	138	24	ternero
21	H07	Holstein	Hembra	7 meses	140	2.5	39.6	120	36	ternero
22	04	Jersey	Hembra	6 meses	95	2	38.9	114	30	ternero
23	41053	Holstein	Hembra	4 meses	87	3	39	132	30	ternero
24	M07	Mestiza	Macho	6 meses	182	2.5	38.8	114	30	ternero
25	M08	Jersey	Macho	4 meses	77	1.5	39.1	126	30	ternero
26	M09	Brown swiss	Macho	5 meses	77	2	39.5	156	30	ternero
27	H09	Mestiza	Hembra	6 meses	105	2	39.3	120	36	ternero
28	141	Mestiza	Hembra	6 meses	74	2	39.4	90	24	ternero
29	41041	Mestiza	Hembra	8 meses	146	2.5	39.5	126	30	ternero
30	M10	Mestiza	Macho	4 meses	69	2.5	39.4	132	30	ternero

31	M11	Mestiza	Macho	5 meses	92	3	39.2	132	48	ternero
32	2342	Mestiza	Hembra	9 meses	158	2,5	38.9	120	36	ternero
33	H08	Mestiza	Hembra	6 meses	110	2.5	39.4	120	30	ternero
34	122	Jersey	Hembra	2 años	480	2.5	38.6	78	42	lechera
35	04	Brown swiss	Hembra	1 año 8 meses	320	2.5	38.9	72	60	lechera
36	131	Jersey	Hembra	1 año	248	2.5	38.7	90	30	lechera
37	3	Holstein	Hembra	1 año 2 meses	348	2.5	38.8	72	60	lechera
38	41	Jersey	Hembra	1 año 4 meses	257	2.5	38.6	66	36	lechera
39	052	Jersey	Hembra	1 año 4 meses	264	2.5	38.7	78	36	lechera
40	128	Holstein	Hembra	1 año 2 meses	380	2.5	38.8	54	48	lechera
41	012	Holstein	Hembra	4 años	560	2.5	39.4	78	42	lechera
42	063	Jersey	Hembra	1 año 5 meses	235	2.5	39	90	42	lechera
43	026	Jersey	Hembra	1 año 6 meses	370	2.5	38.9	60	30	lechera
44	M13	Holstein	Hembra	4 años	496	2.5	39.4	66	30	lechera
45	41044	Brown swiss	Hembra	4 años	290	2.5	39.1	72	36	lechera
46	H14	Holstein	Hembra	4 años	544	2.5	39.1	72	42	lechera

47	064	Holstein	Hembra	4 años	480	2.5	39.2	66	72	lechera
48	140	Holstein	Hembra	6 años	760	2.5	38.7	72	48	lechera
49	065	Jersey	Hembra	1 año	220	2.5	38	78	42	lechera
50	23417	Jersey	Hembra	1 año 6 meses	243	2.5	38	90	48	lechera
51	H15	Jersey	Hembra	1 año 2 meses	268	2.5	38	72	42	lechera
52	H042	Jersey	Hembra	1 año 6 meses	273	2.5	39	90	30	lechera
53	137	Jersey	Hembra	6 años	421	2	39	78	66	lechera
54	143	Jersey	Hembra	1 año 6 meses	361	3	42	96	42	lechera
55	044	Brown swiss	Hembra	4 años	361	2.5	38	60	42	lechera
56	138	Jersey	Hembra	1 año	170	2.5	39	60	42	lechera
57	016	Holstein	Hembra	5 años	607	2.5	37	90	36	lechera
58	108	Jersey	Hembra	2 años	345	2.5	38	78	42	lechera
59	2345	Jersey	Hembra	1 año	182	2.5	38	60	30	lechera
60	130	Jersey	Hembra	2 años	264	2.5	38	72	42	lechera
61	H17	Brown swiss	Hembra	1 año 8 meses	246	2.5	38	78	42	lechera
62	H19	Brown swiss	Hembra	1 año 3 meses	220	2.5	38	84	36	lechera

63	066	Brown swiss	Hembra	1 año 3 meses	240	2.5	37	78	42	lechera
64	069	Holstein	Hembra	6 años	544	2.5	39	78	36	lechera
65	110	Jersey	Hembra	7 años	406	2.5	37	60	30	lechera
66	078	Brown swiss	Hembra	1 año 7 meses	174	2.5	39	102	30	lechera
67	113	Jersey	Hembra	7 años	432	2.5	37	102	36	lechera
68	079	Holstein	Hembra	7 años	550	2.5	37	66	42	lechera
69	046	Jersey	Hembra	8 meses	206	2.5	39	78	36	ternero
70	23728	Jersey	Hembra	6 meses	158	2.5	38	72	36	ternero
71	045	Jersey	Hembra	2 años	230	2.5	38	78	36	lechera
72	056	Holstein	Hembra	4 años	480	2.5	39	90	36	lechera
73	047	Holstein	Hembra	4 años	555	2.5	38	72	42	lechera
74	114	Holstein	Hembra	4 años	544	2.5	37	66	30	lechera
75	154	Holstein	Hembra	7 años	674	2.5	38	72	42	lechera
76	104	Jersey	Hembra	6 años	414	2.5	39	72	36	lechera
77	049	Brown swiss	Hembra	4 años	247	2.5	38	66	36	lechera
78	Galan	Mestiza	Macho	1 año 6 meses	140	2.5	38	48	30	lechera

79	098	Jersey	Hembra	9 años	466	2.5	38	126	30	lechera
80	077	Brown swiss	Hembra	8 años	421	2.5	38	84	36	lechera
81	174	Jersey	Hembra	1 año 8 meses	279	2.5	37	30	24	lechera
82	Herencia	Brown swiss	Hembra	15 años	421	2.5	37	84	48	lechera
83	049	Holstein	Hembra	4 años	526	2.5	38	48	36	lechera
84	H020	Jersey	Hembra	4 años	432	2.5	37	78	30	lechera
85	01 CR	Jersey	Hembra	3 meses	67	2.5	37.9	120	34	ternero
86	02 CR	Brown swiss	Hembra	3 años	400	2.5	38.1	78	32	lechera
87	03 CR	Mestiza	Hembra	4 años	406	2.5	38.8	76	30	lechera
88	04 CR	Jersey	Macho	3 meses	79	2.5	38.6	110	36	engorde
89	05 CR	Mestiza	Macho	3 meses	85	3	38.2	120	34	engorde
90	06 CR	Mestiza	Hembra	4 años	398	2.5	37.8	76	30	lechera
91	07 CR	Brown swiss	Hembra	4 años	406	2.5	38.3	80	30	lechera
92	08 CR	Jersey	Hembra	5 años	409	2.5	38.6	76	30	lechera
93	09 CR	Jersey	Hembra	4 años	386	3	38.5	74	36	lechera
94	10 CR	Mestiza	Macho	3 meses	84	2.5	38.2	102	28	engorde

95	11 CR	Mestiza	Macho	2 meses	62	2	38.7	112	30	engorde
96	12 CR	Jersey	Hembra	5 años	377	2.5	38.9	80	36	lechera
97	13 CR	Jersey	Hembra	4 años	390	2.5	38.7	74	36	lechera
98	14 CR	Jersey	Macho	2 meses	58	2	38.7	118	30	engorde
99	15 CR	Mestiza	Hembra	4 años	421	3	38.9	76	36	lechera
100	16 CR	Brown swiss	Hembra	2 años	346	2	38.7	79	34	lechera
101	17 CR	Jersey	Hembra	3 años	398	2.5	38.9	75	30	lechera
102	18 CR	Jersey	Hembra	4 años	425	3	37.9	76	30	lechera
103	19 CR	Mestiza	Hembra	5 meses	80	2	38.1	108	30	ternera
104	01 CP	Jersey	Hembra	4 años	415	2.5	38.5	72	32	lechera
105	02 CP	Jersey	Hembra	3 años	398	2.5	39.2	70	30	lechera
106	03 CP	Jersey	Hembra	3 años	385	2	38.9	72	32	lechera
107	04 CP	Mestiza	Macho	2 meses	87	2.5	37.2	114	42	engorde
108	05 CP	Jersey	Hembra	4 años	382	2.5	37.9	70	34	engorde
109	06 CP	Mestiza	Hembra	2 años	350	2.5	38.8	72	32	lechera
110	07 CP	Brown swiss	Hembra	3 meses	68	2.5	38.2	112	30	ternero

111	08 CP	Jersey	Hembra	2 meses	56	2.5	39.1	100	30	ternero
112	09 CP	Jersey	Macho	3 meses	78	3	38.7	150	48	ternero
113	10 CP	Jersey	Hembra	3 meses	65	2.5	38.5	113	32	ternero
114	11 CP	Mestiza	Macho	4 meses	73	2.5	39	140	44	ternero
115	12 CP	Jersey	Hembra	5 años	415	2.5	38.8	73	30	ternero
116	13 CP	Mestiza	Hembra	3 años	380	2.5	38.6	76	32	ternero
117	14 CP	Mestiza	Hembra	2 años	365	2.5	38.8	72	34	ternero
118	15 CP	Mestiza	Hembra	5 años	406	2	38.6	79	34	ternero
119	16 CP	Jersey	Hembra	3 meses	64	2.5	38.1	116	30	ternero
120	17 CP	Jersey	Hembra	6 meses	95	2.5	38.9	100	30	ternero
121	18 CP	Jersey	Hembra	5 meses	86	2.5	38.9	112	20	ternero
122	19 CP	Jersey	Hembra	5 meses	87	3	38.9	110	30	ternero
123	20 CP	Jersey	Hembra	4 años	485	3	39.2	92	36	lechera
124	21 CP	Jersey	Hembra	5 meses	88	2.5	39.4	100	30	ternero
125	22 CP	Jersey	Hembra	4 meses	74	2.5	39.4	112	30	ternero
126	23 CP	Jersey	Hembra	5 meses	82	2.5	39.5	115	32	ternero

127	24 CP	Jersey	Hembra	4 años	400	2.5	39.8	74	32	lechera
128	25 CP	Jersey	Hembra	3 años	380	2.5	38.5	76	30	lechera
129	26 CP	Jersey	Hembra	5 años	435	2.5	37.4	76	30	lechera
130	27 CP	Mestiza	Hembra	5 años	415	2.5	37.8	78	32	lechera
131	28 CP	Jersey	Hembra	5 años	405	2.5	37.9	79	32	lechera
132	29 CP	Jersey	Hembra	4 años	402	2.5	38.2	78	30	lechera
133	30 CP	Mestiza	Hembra	4 años	410	2.5	38.1	76	32	lechera
134	31 CP	Mestiza	Hembra	4 años	400	3	38.2	76	30	lechera
135	32 CP	Mestiza	Hembra	4 años	389	2.5	38.8	79	32	lechera
136	33 CP	Mestiza	Hembra	4 años	407	2.5	38.8	80	32	lechera
137	01 JL	Brown swiss	Hembra	3 años	409	2.5	38.7	78	30	lechera
138	02 JL	Jersey	Hembra	3 años	412	2.5	38.5	82	30	lechera
139	03 JL	Jersey	Hembra	4 años	396	2.5	37.9	80	30	lechera
140	04 JL	Mestiza	Hembra	5 años	410	2.5	38.7	78	32	lechera
141	05 JL	Jersey	Hembra	2 años	388	2.5	38.7	76	34	lechera
142	06 JL	Mestiza	Hembra	3 años	380	2	38.8	76	30	lechera

143	07 JL	Mestiza	Hembra	3 años	400	2.5	38.9	78	32	lechera
144	08 JL	Mestiza	Hembra	3 años	415	2.5	38.8	76	30	lechera
145	09 JL	Mestiza	Hembra	4 años	405	2.5	38.1	76	32	lechera
146	10 JL	Mestiza	Hembra	5 años	435	2.5	38.7	80	32	engorde
147	11 JL	Mestiza	Hembra	4 años	395	2	38.2	78	32	lechera
148	12 JL	Mestiza	Hembra	5 años	400	2.5	38.9	78	32	lechera
149	13 JL	Jersey	Hembra	2 años	315	2	38.9	76	30	engorde
150	14 JL	Brown swiss	Hembra	5 años	400	2.5	38.9	78	32	lechera
151	15 JL	Brown swiss	Hembra	4 años	398	2	38.9	76	32	lechera
152	16 JL	Brown swiss	Hembra	4 años	400	2.5	38.2	78	32	lechera
153	01 HP	Jersey	Macho	5 meses	86	2.5	38.7	118	30	engorde
154	02 HP	Mestiza	Macho	3 meses	62	2.5	37.9	122	30	engorde
155	03 HP	Jersey	Hembra	4 años	407	2.5	38.7	78	32	lechera
156	04 HP	Mestiza	Hembra	4 años	415	2.5	39.1	76	32	lechera
157	05 HP	Jersey	Hembra	3 años	385	2	38.6	74	28	lechera
158	06 HP	Mestiza	Hembra	3 años	394	2.5	37.1	76	30	lechera

159	07 HP	Mestiza	Hembra	3 años	399	2.5	38.1	78	30	lechera
160	08 HP	Jersey	Hembra	3 años	389	2.5	38.8	78	32	lechera
161	09 HP	Mestiza	Hembra	3 años	375	2	37.9	76	30	lechera
162	10 HP	Jersey	Hembra	3 años	400	2.5	38.3	76	32	lechera
163	11 HP	Jersey	Hembra	4 años	404	2.5	38.9	78	32	lechera
164	12 HP	Mestiza	Hembra	4 años	401	2.5	39.2	76	30	lechera
165	13 HP	Jersey	Hembra	4 años	389	2	39.1	76	30	lechera
166	14 HP	Jersey	Hembra	3 años	387	2	38.7	78	30	lechera
167	15 HP	Mestiza	Macho	4 años	407	2.5	38.9	78	30	engorde
168	16 HP	Mestiza	Hembra	4 años	415	2.5	38.8	76	32	lechera
169	17 HP	Mestiza	Hembra	3 años	400	2.5	37.9	78	32	lechera
170	18 HP	Jersey	Hembra	4 años	415	2	38.4	76	30	lechera
171	19 HP	Jersey	Hembra	5 años	420	2.5	38.6	78	30	lechera
172	20 HP	Jersey	Hembra	4 años	410	2	38.9	76	32	lechera
173	21 HP	Mestiza	Hembra	5 años	417	2.5	38.7	78	32	lechera
174	22 HP	Mestiza	Hembra	5 años	413	2	38.1	78	30	lechera

175	23 HP	Mestiza	Macho	5 años	412	3	38.2	78	30	engorde
176	24 HP	Jersey	Macho	5 meses	80	2.5	38.8	110	32	engorde
177	25 HP	Jersey	Macho	3 meses	62	2	38.3	112	30	engorde
178	26 HP	Mestiza	Hembra	4 años	403	2	38.7	74	32	lechera
179	27 HP	Jersey	Hembra	4 años	410	2.5	38.2	76	30	lechera
180	28 HP	Mestiza	Hembra	4 años	407	2	38.5	76	30	lechera
181	29 HP	Jersey	Macho	6 meses	95	2.5	37.9	118	34	lechera
182	30 HP	Mestiza	Macho	3 meses	58	2.5	37.8	120	30	lechera
183	31 HP	Jersey	Macho	4 meses	68	2	38.1	114	32	lechera
184	32 HP	Mestiza	Macho	5 meses	59	1.5	38.5	120	32	lechera

N Ficha	N Arete	TP	ALB	GLO		TBIL	ALT
1	100	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
2	07	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
3	M01	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
4	M02	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
5	M03	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
6	M04	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal

7	020031	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
8	H01	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
9	M05	Bajo	Normal	Normal		Normal	Normal
10	062	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
11	M06	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
12	020030	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
13	23810	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
14	H02	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
15	H03	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
16	23426	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
17	02005	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
18	H04	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
19	H05	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
20	H06	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
21	H07	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
22	04	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
23	41053	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
24	M07	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
25	M08	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
26	M09	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
27	H09	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
28	141	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
29	41041	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
30	M10	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
31	M11	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal

32	2342	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
33	H08	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
34	122	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
35	04	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
36	131	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
37	3	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
38	41	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
39	052	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
40	128	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
41	012	Normal	Alto	Normal		Normal	Normal
42	063	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
43	026	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
44	M13	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
45	41044	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
46	H14	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
47	064	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
48	140	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
49	065	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
50	23417	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
51	H15	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
52	H042	Normal	Bajo	Normal		Normal	Normal
53	137	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
54	143	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
55	044	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
56	138	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal

57	016	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
58	108	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
59	2345	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
60	130	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
61	H17	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
62	H19	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
63	066	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
64	069	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
65	110	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
66	078	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
67	113	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
68	079	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
69	046	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
70	23728	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
71	045	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
72	056	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
73	047	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
74	114	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
75	154	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
76	104	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
77	049	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
78	Galan	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
79	098	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
80	077	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
81	174	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal

82	Herencia	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
83	049	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
84	H020	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
85	01 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
86	02 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
87	03 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
88	04 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
89	05 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
90	06 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
91	07 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
92	08 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
93	09 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
94	10 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
95	11 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
96	12 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
97	13 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
98	14 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
99	15 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
100	16 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
101	17 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
102	18 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
103	19 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
104	01 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
105	02 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
106	03 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal

107	04 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
108	05 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
109	06 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
110	07 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
111	08 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
112	09 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
113	10 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
114	11 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
115	12 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
116	13 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
117	14 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
118	15 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
119	16 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
120	17 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
121	18 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
122	19 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
123	20 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
124	21 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
125	22 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
126	23 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
127	24 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
128	25 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
129	26 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
130	27 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
131	28 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal

132	29 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
133	30 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
134	31 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
135	32 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
136	33 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
137	01 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
138	02 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
139	03 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
140	04 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
141	05 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
142	06 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
143	07 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
144	08 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
145	09 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
146	10 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
147	11 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
148	12 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
149	13 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
150	14 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
151	15 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
152	16 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
153	01 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
154	02 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
155	03 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
156	04 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal

157	05 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
158	06 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
159	07 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
160	08 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
161	09 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
162	10 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
163	11 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
164	12 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
165	13 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
166	14 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
167	15 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
168	16 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
169	17 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
170	18 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
171	19 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
172	20 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
173	21 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
174	22 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
175	23 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
176	24 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
177	25 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
178	26 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
179	27 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
180	28 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
181	29 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal

182	30 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
183	31 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal
184	32 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal

N Ficha	N Arete	TP	ALB	GLO		TBIL	ALT	AST
1	100	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
2	07	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
3	M01	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
4	M02	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
5	M03	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
6	M04	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
7	020031	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
8	H01	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
9	M05	Bajo	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
10	062	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
11	M06	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
12	020030	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
13	23810	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
14	H02	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
15	H03	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
16	23426	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
17	02005	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
18	H04	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal

19	H05	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
20	H06	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
21	H07	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
22	04	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
23	41053	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
24	M07	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
25	M08	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
26	M09	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
27	H09	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
28	141	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
29	41041	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
30	M10	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
31	M11	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
32	2342	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
33	H08	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
34	122	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
35	04	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
36	131	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
37	3	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
38	41	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
39	052	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
40	128	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
41	012	Normal	Alto	Normal		Normal	Normal	Normal
42	063	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
43	026	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal

44	M13	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
45	41044	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
46	H14	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
47	064	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
48	140	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
49	065	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
50	23417	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
51	H15	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
52	H042	Normal	Bajo	Normal		Normal	Normal	Normal
53	137	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
54	143	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
55	044	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
56	138	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
57	016	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
58	108	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
59	2345	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
60	130	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
61	H17	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
62	H19	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
63	066	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
64	069	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
65	110	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
66	078	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
67	113	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
68	079	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal

69	046	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
70	23728	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
71	045	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
72	056	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
73	047	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
74	114	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
75	154	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
76	104	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
77	049	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
78	Galan	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
79	098	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
80	077	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
81	174	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
82	Herencia	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
83	049	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
84	H020	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
85	01 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
86	02 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
87	03 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
88	04 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
89	05 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
90	06 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
91	07 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
92	08 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
93	09 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal

94	10 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
95	11 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
96	12 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
97	13 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
98	14 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
99	15 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
100	16 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
101	17 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
102	18 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
103	19 CR	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
104	01 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
105	02 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
106	03 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
107	04 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
108	05 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
109	06 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
110	07 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
111	08 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
112	09 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
113	10 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
114	11 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
115	12 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
116	13 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
117	14 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
118	15 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal

119	16 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
120	17 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
121	18 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
122	19 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
123	20 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
124	21 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
125	22 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
126	23 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
127	24 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
128	25 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
129	26 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
130	27 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
131	28 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
132	29 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
133	30 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
134	31 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
135	32 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
136	33 CP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
137	01 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
138	02 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
139	03 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
140	04 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
141	05 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
142	06 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
143	07 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal

144	08 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
145	09 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
146	10 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
147	11 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
148	12 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
149	13 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
150	14 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
151	15 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
152	16 JL	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
153	01 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
154	02 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
155	03 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
156	04 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
157	05 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
158	06 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
159	07 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
160	08 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
161	09 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
162	10 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
163	11 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
164	12 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
165	13 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
166	14 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
167	15 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
168	16 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal

169	17 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
170	18 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
171	19 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
172	20 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
173	21 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
174	22 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
175	23 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
176	24 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
177	25 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
178	26 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
179	27 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
180	28 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
181	29 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
182	30 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
183	31 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal
184	32 HP	Normal	Normal	Normal		Normal	Normal	Normal

N Ficha	N Arete	TP	ALB	GLO	TBIL	ALT	AST	GGT	BUN	CRE	GLU
1	100	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
2	07	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
3	M01	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
4	M02	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal

5	M03	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
6	M04	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
7	020031	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
8	H01	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
9	M05	Bajo	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
10	062	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
11	M06	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
12	020030	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
13	23810	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
14	H02	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
15	H03	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
16	23426	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
17	02005	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
18	H04	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
19	H05	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
20	H06	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
21	H07	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
22	04	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
23	41053	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
24	M07	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
25	M08	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
26	M09	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
27	H09	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
28	141	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
29	41041	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal

30	M10	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
31	M11	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
32	2342	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
33	H08	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
34	122	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
35	04	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
36	131	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
37	3	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
38	41	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
39	052	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
40	128	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
41	012	Normal	Alto	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
42	063	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
43	026	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
44	M13	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
45	41044	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
46	H14	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
47	064	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
48	140	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Bajo
49	065	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
50	23417	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
51	H15	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
52	H042	Normal	Bajo	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo
53	137	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
54	143	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal

55	044	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
56	138	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
57	016	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
58	108	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
59	2345	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Bajo
60	130	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
61	H17	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
62	H19	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
63	066	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
64	069	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Bajo
65	110	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
66	078	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
67	113	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Bajo
68	079	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
69	046	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
70	23728	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
71	045	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
72	056	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
73	047	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
74	114	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
75	154	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
76	104	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal
77	049	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
78	Galan	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
79	098	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal

Anexo 4. Fotografías de la investigación



Foto 1: Areteo de identificación de los animales muestreados.



Foto 2: Toma de las constantes fisiológicas.



Foto 3: Toma de muestra sanguínea de los animales en estudio.



Foto 4: etiquetado y envío de las muestras sanguíneas al laboratorio.



Foto 5: Toma de muestras sanguínea



Foto 6: Colecta en los tubos de ensayo de análisis hematológico.



Foto 7: Toma de los datos de las variables.



Foto 8: Registro de datos de las unidades experimentales



Foto 9: Toma de las constantes fisiológicas

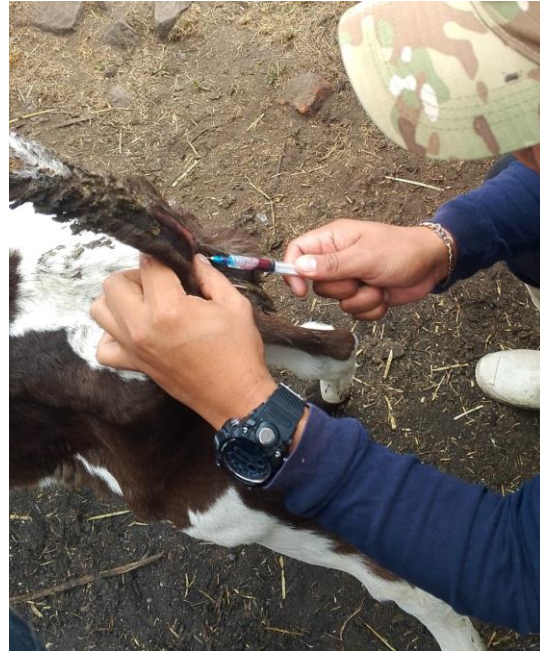


Foto 10: Toma de muestras sanguíneas



Foto 11: Toma de la muestra sanguínea.



Foto 12: Toma de las constantes fisiológicas.



Foto 13: Toma del peso mediante cinta bovinométrica.



Foto 14: Toma de las constantes fisiológicas



Foto 15: Visita de campo por parte de la Dra. Alejandra Barrionuevo y pares evaluadores.



Foto 16: Visita de campo por parte de la Dra. Alejandra Barrionuevo y pares evaluadores.

Anexo 5. Glosario de términos técnicos

Dimorfismo: El término "dimorfismo" se refiere a la condición en la que dos individuos de una especie, generalmente de diferentes sexos, presentan características morfológicas distintas.

Distocia: La distocia es una dificultad o complicación en el parto, ya sea por el tamaño del feto, la posición de este, problemas de la madre, entre otros factores.

Heterosis: También conocida como vigor híbrido, se refiere al fenómeno por el cual la descendencia resultante del cruce entre dos razas puras o líneas genéticas diferentes, muestran un rendimiento o características superiores a las de sus progenitores.

Hipertensión arterial pulmonar: La hipertensión arterial pulmonar es una enfermedad caracterizada por el aumento de la presión en las arterias que llevan la sangre desde el corazón hasta los pulmones para su oxigenación.

Hipertrofia: Aumento del tamaño de las células o tejidos de un órgano o estructura corporal, como resultado de un aumento en el tamaño de las células individuales.

Hipoxia: La hipoxia es una condición caracterizada por una cantidad insuficiente de oxígeno en los tejidos del cuerpo.

Insuficiencia cardíaca congestiva: La insuficiencia cardíaca congestiva, también conocida simplemente como insuficiencia cardíaca, es una condición crónica en la cual el corazón no puede bombear suficiente sangre para satisfacer las necesidades del cuerpo.

Minerales: Los minerales son sustancias inorgánicas necesarias para el buen funcionamiento del organismo de los animales.

Retención de vientres: La retención de vientres es una estrategia de manejo en la ganadería que consiste en mantener a las hembras reproductoras en el hato en lugar de venderlas para la producción de carne.

Taquipnea: Es un término médico que se refiere a una frecuencia respiratoria anormalmente alta, es decir, a una respiración rápida y superficial.

Vasoconstricción: Proceso fisiológico mediante el cual los vasos sanguíneos se contraen o estrechan, reduciendo así el flujo sanguíneo.

Hiperplasia: La hiperplasia se refiere a un aumento en el número de células dentro de un tejido, lo que puede provocar un agrandamiento de un órgano o tejido.

Constricción arteriolar pulmonar: Es un estrechamiento del tracto de salida del flujo pulmonar que obstruye el flujo sanguíneo procedente del ventrículo derecho hacia la arteria pulmonar durante la sístole.

Edema subcutáneo: El edema es la hinchazón y aumento del volumen, causada por el exceso de líquido atrapado en los tejidos del cuerpo.

Disnea: Es la dificultad respiratoria o falta de aire. La dificultad respiratoria es una afección que involucra una sensación de incomodidad al respirar o la sensación de no estar recibiendo suficiente aire.

Lesiones hepáticas: Las lesiones hepáticas son acumulaciones de células anormales en el hígado. Estas células pueden formar masas, quistes o tumores, que pueden ser benignos o malignos.

Neoplásicas: El término neoplasia se utiliza en medicina para designar una masa anormal de tejido. Se produce porque las células que lo constituyen se multiplican a un ritmo superior a lo normal.

Miocarditis crónica: La miocarditis es un término médico que describe la inflamación del miocardio, que es la porción muscular del corazón.

Taquicardia: Es el incremento de la frecuencia cardíaca. Es la contracción demasiado rápida de los ventrículos.

Flemón intermandibular: Un flemón, cuyo nombre técnico es absceso, es una inflamación localizada en la encía que se produce a causa de una infección bacteriana.