

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**



**“DETERMINACIÓN DEL ESTATUS ZOOSANITARIO DE GRANDES FELINOS MANTENIDOS BAJO EL CUIDADO HUMANO EN LA FUNDACIÓN REFUGIO SALVAJE, EL SALVADOR”**

**POR**

**NADIA GUADALUPE AGUILAR HENRÍQUEZ**

**DAVID ALEJANDRO ALFARO CORPEÑO**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2025**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**



**“DETERMINACIÓN DEL ESTATUS ZOOSANITARIO DE GRANDES FELINOS MANTENIDOS BAJO EL CUIDADO HUMANO EN LA FUNDACIÓN REFUGIO SALVAJE, EL SALVADOR”**

**POR**

**NADIA GUADALUPE AGUILAR HENRÍQUEZ**

**DAVID ALEJANDRO ALFARO CORPEÑO**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
LICENCIADO (A) EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2025**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL

LIC. PEDRO ROSALIO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO

ING. NELSON BERNABÉ GRANADOS

SECRETARIO

ING. M.Sc. EDGARD GEOVANY REYES MELARA

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA

F. \_\_\_\_\_

M.SP. MVZ. MARÍA JOSÉ VARGAS ARTIGA

ASESOR INTERNO

F. \_\_\_\_\_

M.Sc. MVZ CARLOS DAVID LÓPEZ SALAZAR

ASESOR EXTENO

F. \_\_\_\_\_

M.Sc. MVZ JOSÉ MIGUEL CHOPIN RODRÍGUEZ

ASESOR EXTERNO

F. \_\_\_\_\_

MV. GUSTAVO ADOLFO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN

F. \_\_\_\_\_

MVZ. FERNANDO JAVIER FLORES ALVARENGA

## TÍTULO

Determinación del estatus zoonosario de grandes felinos mantenidos bajo el cuidado humano en la Fundación Refugio Salvaje, El Salvador.

## RESUMEN

La investigación se realizó en la Fundación Refugio Salvaje ubicada en el municipio de Jayaque, departamento de La Libertad, El Salvador, teniendo una duración de 24 semanas, durante los meses de abril-octubre 2024.

La finalidad fue determinar el estatus zoonosario de grandes felinos (*Panthera leo*, *Panthera onca*, *Panthera tigris* y *Panthera pardus*) mantenidos bajo el cuidado humano a través de pruebas de laboratorio siguientes: hemograma, bioquímicas sanguíneas, frotis sanguíneo con tinción panóptico rápido, inmunocromatografía rápida para detección de VIF o VILEF y examen coproparasitológico las cuales fueron procesadas en el Hospital Veterinario Chivo Pets.

Los resultados se analizaron a través de cuadros resúmenes ya que la investigación fue de tipo descriptivo, se estimó el nivel de prevalencia, no se realizó muestreo ya que se tomó el 100% de la población.

Se concluyó que los grandes felinos padecen de mycoplasmosis sub clínica a causa de su antecedente de permanecer en lugares de vida semi libres están expuestos a pulgas.

**Palabras claves:** grandes felinos, panóptico rápido, mycoplasmosis

## **ABSTRACT**

The research was carried out at the Refugio Salvaje Foundation located in the municipality of Jayaque, department of La Libertad, El Salvador, lasting 24 weeks, during the months of April-October 2024.

The purpose was to determine the zoosanitary status of big cats (*Panthera leo*, *Panthera onca*, *Panthera tigris* and *Panthera pardus*) kept under human care through the following laboratory tests: complete blood count, blood biochemistry, blood smear with panoptic staining, rapid immunochromatography for detection of FIV or FeLV and coproparasitological examination, which were processed at the Chivo Pets Veterinary Hospital.

The results were analyzed through summary tables since the research was descriptive, the level of prevalence was estimated, no sampling was carried out since 100% of the population was taken.

It is concluded that big cats suffer from subclinical mycoplasmosis due to their history of living in semi-free living areas and being exposed to fleas.

**Key words:** big cats, fast panopticon, mycoplasmosis

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, a Dios por permitirnos culminar esta etapa de manera exitosa.

A nuestras familias por el apoyo incondicional a lo largo de este proyecto.

A Dr. Carlos David por ser nuestro asesor y apoyo incondicional con nuestro trabajo de investigación, por confiar en el proceso y en nosotros para la realización de dicho proyecto.

A Dr. Chopin por ser nuestro asesor y apoyarnos en la discusión de resultados por su experiencia el área silvestre.

A Dr. González por ser nuestro asesor, apoyarnos y permitirnos acompañarlo en el trabajo de los grandes felinos.

A Dra. Vargas por ayudarnos a abrir las puertas en la Fundación Refugio Salvaje FURESA.

A Dr. Luis Romero por apoyarnos en el procesamiento de muestras en las instalaciones de la Universidad de El Salvador.

A Refugio Salvaje FURESA, primero por su gerencia por aceptar la realización de nuestro trabajo de investigación en sus instalaciones y a los empleados por su apoyo en el manejo de los grandes felinos.

A Hospital Veterinario Chivo Pets, por realizar el procesamiento de muestras en su laboratorio.

Nadia Guadalupe Aguilar Henríquez.

David Alejandro Alfaro Corpeño.

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta.

A mi familia por todo su apoyo incondicional, creer en mí y motivarme a seguir hacia adelante.

A mi mascota Piper, por ser mi apoyo incondicional.

A mis amigos por brindarme apoyo moral en los días de investigación, motivación para futuras generaciones de que todo se puede lograr si uno se lo propone.

Al alma máter por forjar la excelencia académica y disciplina durante cinco años para ser buenos profesionales.

A mi futuro colega Andrés Alejandro Rivas Molina por brindarme apoyo incondicional, motivación e inspiración a crecer como persona y profesional a lo largo del proyecto.

A mi compañero de tesis, mejor amigo, por confiar en mí y acompañarme en el proceso.

Y por último y más especial a mi abuela desde el cielo siendo luz e inspiración para no rendirme.

Nadia Guadalupe Aguilar Henríquez.

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta.

A mi mamá Lisbeth y hermana Karol por todo su apoyo incondicional y confiar en mí.

A mi mascota Toby, por ser mi compañero incondicional e inspiración para formarme como profesional en medicina veterinaria.

A mis amigos por apoyarme en todo momento en los días de investigación.

Al alma máter por forjar la excelencia académica y disciplina durante cinco años para ser buenos profesionales.

A mi compañera de tesis, mejor amiga, por confiar en mí y hacerme parte del proceso.

Y por último y más especial a mi abuela siendo luz e inspiración para no rendirme.

David Alejandro Alfaro Corpeño.

## ÍNDICE GENERAL.

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
AGRADECIMIENTOS	v
DEDICATORIA	vi
1. INTRODUCCIÓN.	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.	2
2.1. Grandes felinos.	2
2.2. León ( <i>Panthera leo</i> ).	2
2.2.1. Taxonomía del león.	2
2.2.2. Género, especie y estado de conservación del león	2
2.2.3. Generalidades del león.	3
2.2.4. Parámetros hematológicos y bioquímicos del león.	3
2.3. Tigre ( <i>Panthera tigris</i> ).	4
2.3.1. Taxonomía del tigre.	4
2.3.2. Género, especie y estado de conservación del tigre.	4
2.3.3. Generalidades del tigre.	5
2.3.4. Parámetros hematológicos y bioquímicos del tigre.	5
2.4. Leopardo ( <i>Panthera pardus</i> ).	6
2.4.1. Taxonomía del leopardo.	6
2.4.2. Género, especie y estado de conservación del leopardo.	6
2.4.3. Generalidades del leopardo.	6
2.4.4. Parámetros hematológicos y bioquímicos del leopardo.	7
2.5. Jaguar ( <i>Panthera onca</i> ).	7
2.5.1. Taxonomía del jaguar.	8
2.5.2. Género, especie y estado de conservación del jaguar.	8
2.5.3. Generalidades del jaguar.	8
2.5.4. Parámetros hematológicos y bioquímicos del jaguar.	8
2.6. Conservación de la vida silvestre.	9
2.6.1. Animales bajo el cuidado humano.	9
2.7. Lista roja.	10

2.7.1.	Categorías y Criterios de La Lista Roja de UICN. -----	10
2.7.2.	Categoría de la lista roja de <i>Panthera leo</i> (león). -----	11
2.7.3.	Categoría de la lista roja de <i>Panthera onca</i> (jaguar). -----	11
2.7.4.	Categoría de la lista roja de <i>Panthera tigris</i> (tigre). -----	12
2.7.5.	Categoría de la lista roja de <i>Panthera pardus</i> (leopardo). -----	12
2.8.	Enfermedades metabólicas. -----	12
2.9.	Enfermedad hepática. -----	12
2.9.1.	Diagnóstico de enfermedad hepática. -----	12
2.10.	Bioquímica sanguínea. Perfil hepático. -----	12
2.10.1.	Bilirrubina total. -----	13
2.10.2.	Bilirrubina directa. -----	13
2.10.3.	Bilirrubina indirecta. -----	13
2.10.4.	TGO. -----	13
2.10.5.	TGP. -----	14
2.10.6.	Amilasa. -----	14
2.10.7.	Albúmina. -----	14
2.10.8.	Fosfatasa alcalina. -----	14
2.11.	Enfermedad renal. -----	15
2.11.1.	Diagnóstico de enfermedad renal. -----	15
2.12.	Bioquímica sanguínea. Perfil renal. -----	15
2.12.1.	Nitrógeno ureico. -----	15
2.12.2.	Creatinina. -----	16
2.12.3.	Ácido úrico. -----	16
2.12.4.	Sodio. -----	16
2.12.5.	Cloro. -----	16
2.12.6.	Potasio. -----	17
2.12.7.	Fósforo. -----	17
2.13.	Enfermedad bacteriana. -----	17
2.13.1.	Mycoplasmosis. -----	17
2.14.	Diagnóstico de enfermedades bacterianas. -----	18
2.15.	Hemograma. -----	18
2.16.	Línea blanca. -----	18
2.16.1.	Neutrófilos. -----	18

2.16.2.	Monocitos.	19
2.16.3.	Linfocitos.	19
2.16.4.	Eosinófilos.	19
2.16.5.	Basófilos.	19
2.17.	Línea roja.	20
2.17.1.	Eritrocitos.	20
2.17.2.	Hematocrito.	20
2.17.3.	Hemoglobina.	20
2.17.4.	Volumen corpuscular medio (VCM).	21
2.17.5.	Hemoglobina corpuscular media (HCM).	21
2.17.6.	Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM).	21
2.17.7.	Amplitud de distribución eritrocitaria (RDW).	21
2.17.8.	Plaquetas.	21
2.18.	Frotis sanguíneo.	22
2.18.1.	Panóptico rápido.	22
2.19.	Enfermedades virales.	22
2.19.1.	Leucemia viral felina.	22
2.19.2.	Inmunodeficiencia viral felina.	23
2.20.	Diagnóstico de enfermedades virales.	23
2.21.	Inmunocromatografía.	23
2.22.	Enfermedades parasitarias.	24
2.23.	Parásitos internos.	24
2.23.1.	<i>Toxocara</i> .	24
2.23.2.	<i>Toxascaris</i> .	24
2.23.3.	<i>Ancylostoma</i> .	25
2.23.4.	<i>Iodomoeba spp.</i>	25
2.23.5.	<i>Endolimax spp.</i>	25
2.23.6.	<i>Blastocystis spp.</i>	26
2.24.	Diagnóstico de enfermedades parasitarias.	26
2.24.1.	Examen general de heces.	26
2.25.	Parásitos externos.	27
2.25.1.	Pulga ( <i>Siphonaptera</i> ).	27
2.25.2.	Garrapata ( <i>Ixodoideos</i> ).	27

2.25.3.	Guía de identificación de parásitos externos. -----	27
2.25.4.	Clave para la identificación de los diferentes estadios y sexo de garrapatas. -----	27
2.25.5.	Clave para la identificación de los diferentes géneros de garrapatas. -----	28
3.	MATERIALES Y MÉTODOS. -----	28
3.1.	Descripción del estudio. -----	28
3.2.	Instalaciones -----	29
3.3.	Equipo. -----	30
3.3.1.	Equipo para hemograma. -----	30
3.3.2.	Equipo para químicas sanguíneas. -----	30
3.3.3.	Equipo para inmunocromatografía. -----	30
3.3.4.	Equipo para frotis y examen general de heces. -----	31
3.4.	Metodología de campo. -----	31
3.5.	Métodos de captura. -----	31
3.5.1.	Contención química. -----	32
3.5.2.	Fármacos y dosis de anestésicos usados en grandes felinos de FURESA. -----	32
3.5.3.	Contención física. -----	33
3.6.	Toma de muestra sanguínea. -----	34
3.7.	Toma de muestra de heces. -----	35
3.8.	Metodología de laboratorio. -----	35
3.8.1.	Transporte y entrega de muestras. -----	35
3.9.	Metodología estadística. -----	35
4.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS. -----	36
4.1.	Resultados de exámenes de leones ( <i>Panthera leo</i> ). -----	36
4.2.	Resultados de exámenes de tigres ( <i>Panthera tigris</i> ). -----	42
4.3.	Resultados de exámenes de leopardo ( <i>Panthera pardus</i> ). -----	50
4.4.	Resultados de exámenes de jaguares ( <i>Panthera onca</i> ). -----	55
5.	CONCLUSIONES. -----	61
6.	RECOMENDACIONES. -----	61
7.	BIBLIOGRAFÍAS. -----	62
8.	ANEXOS. -----	68

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Taxonomía del león .....	2
Tabla 2. Géneros, especie e información del estado de conservación de leones .....	2
Tabla 3. Valores hematológicos y bioquímicos del león .....	4
Tabla 4. Taxonomía del tigre .....	4
Tabla 5. Género, especie y estado de conservación de tigres .....	4
Tabla 6. Subespecies y estado de conservación de tigres .....	4
Tabla 7. Valores hematológicos y bioquímicos del tigre .....	6
Tabla 8. Taxonomía del leopardo .....	6
Tabla 9. Valores hematológicos y bioquímicos del leopardo .....	7
Tabla 10. Taxonomía del jaguar .....	8
Tabla 11. Género, especie y estado de conservación del jaguar .....	8
Tabla 12. Valores hematológicos y bioquímicos del jaguar .....	9
Tabla 13. Población de grandes felinos FURESA .....	29
Tabla 14. Fármacos y dosis de anestésicos utilizados en grandes felinos de FURESA .....	32
Tabla 15. Hematología – Panthera leo .....	36
Tabla 16. Bioquímica sanguínea – Panthera leo .....	39
Tabla 17. Hematología – Panthera tigris .....	44
Tabla 18. . Bioquímica sanguínea – Panthera tigris .....	46
Tabla 19. Hematología – Panthera pardus .....	51
Tabla 20. Bioquímica sanguínea – Panthera pardus .....	53
Tabla 21. Hematología – Panthera onca .....	56
Tabla 22. Bioquímica sanguínea – Panthera onca .....	58

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Categorías y criterios de la lista roja de UICN. ....	10
Ilustración 2. Escala del León según UICN. ....	11
Ilustración 3. Escala del Jaguar según UICN. ....	11
Ilustración 4. Escala del Tigre según UICN. ....	12
Ilustración 5. Escala del Leopardo según UICN. ....	12
Ilustración 6. Ejecución de prueba de inmunocromatografía. ....	24
Ilustración 7. Toma de muestra de heces en gran felino. ....	26
Ilustración 8. Ubicación vía satélite de la Fundación Refugio Salvaje (FURESA). ....	28
Ilustración 9. Ubicación vía navegador de Fundación Refugio Salvaje (FURESA). ....	29
Ilustración 10. Ejecución de disparo de dardos con uso de cerbatana. ....	32
Ilustración 11. Preparación de anestésicos para pre medicación. ....	33
Ilustración 12. Jaguar en jaula de contención. ....	34
Ilustración 13. Toma de muestra sanguínea de vena safena femoral. ....	35
Ilustración 14. Toma de muestra de heces en jaguar. ....	35

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Línea roja en leones. ....	37
Gráfico 2. Línea blanca en leones. ....	38
Gráfico 3. Bioquímica hepática en leones. Parte 1. ....	40
Gráfico 4. Bioquímica hepática en leones. Parte 2. ....	40
Gráfico 5. Bioquímica renal en leones. Parte 1. ....	41
Gráfico 6. Bioquímica renal en leones. Parte 2. ....	42
Gráfico 7. Serie roja en tigres. ....	46
Gráfico 8. Serie Blanca en tigres. ....	47
Gráfico 9. Bioquímica hepática en tigres. parte 1. ....	48
Gráfico 10. Bioquímica hepática en tigres. parte 2. ....	48
Gráfico 11. Bioquímica renal en tigres. parte 1. ....	49
Gráfico 12. Bioquímica renal en tigres. parte 2. ....	50
Gráfico 13. Línea roja en leopardo. ....	51
Gráfico 14. Línea blanca en leopardo. ....	52
Gráfico 15. Bioquímica hepática en leopardo. Parte 1. ....	53
Gráfico 16. Bioquímica hepática en leopardo. Parte 2. ....	54
Gráfico 17. Bioquímica renal en leopardo. Parte 1. ....	54
Gráfico 18. Bioquímica renal en leopardo. Parte 2. ....	55
Gráfico 19. Línea roja en jaguares. ....	56
Gráfico 20. Línea blanca en jaguares. ....	57
Gráfico 21. Bioquímica hepática en jaguares. Parte 1. ....	58
Gráfico 22. Bioquímica hepática en jaguares. Parte 2. ....	59
Gráfico 23. Bioquímica renal en jaguares. Parte 1. ....	59
Gráfico 24. Bioquímica renal en jaguares. Parte 2. ....	60

## ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1. Partes y regiones de garrapatas.....	68
Anexo 2. Resultados de diagnóstico de retrovirus en grandes felinos.....	69
Anexo 3. Resultados de frotis sanguíneo en grandes felinos.....	69
Anexo 4. Examen general de heces - Panthera leo (león).....	70
Anexo 5. Examen general de heces - Panthera tigris (tigres).....	72
Anexo 6. Examen general de heces - Panthera pardus (leopardo).....	72
Anexo 7. Examen general de heces - Panthera onca (jaguares).....	73
Anexo 8. Monitorización de signos virales leona.....	74
Anexo 9. Toma de muestra sanguínea en tigre de bengala.....	74
Anexo 10. Hemostasia en tigre de bengala.....	75
Anexo 11. Monitorización de signos vitales en tigre de bengala.....	75
Anexo 12. Realización de examen físico en tigre.....	76
Anexo 13. Exploración física en busca de ectoparásitos.....	76
Anexo 14. Examen físico en león.....	77
Anexo 15. Examen físico leona.....	77
Anexo 16. Monitorización de signos vitales en jaguar.....	78
Anexo 17. Toma de muestra sanguínea y hemostasia en jaguar.....	78
Anexo 18. Toma de muestra sanguínea de vena yugular en jaguar.....	79
Anexo 19. Pesaje de tigre en báscula.....	79

## 1. INTRODUCCIÓN.

La transmisión de enfermedades en carnívoros domésticos y silvestres bajo cuidado humano se ha convertido cada vez más en un tema de preocupación en la conservación de estos mismos según Fletcher (2017), ya que se ha documentado la exposición de grandes felinos al virus de la Leucemia felina (FeLV), a la Panleucopenia felina, y al virus de la Inmunodeficiencia felina (FIV). Es por ello que el conocimiento de la circulación de estos agentes es prioritario para programas de conservación in situ y ex situ, teniendo en cuenta además que esquemas de vacunación y protocolos de liberación dependen de la epidemiología local de estos microorganismos en la población susceptible.

El virus de la inmunodeficiencia felina (FIV) es un virus de acción lenta (similar al VIH en los seres humanos) que puede conducir a una infección permanente en los felinos afectados, según Brusa (2014) el virus puede no causar ningún signo evidente de la enfermedad durante años, o en lo absoluto después de la infección inicial, hasta que, finalmente, ataca el sistema inmunológico. A medida que el sistema inmunológico se debilita, los felinos afectados tienen un mayor riesgo de contraer otras infecciones y enfermedades.

Además, estudios más recientes reportados por Colahan (2012) han demostrado que leones africanos positivos a VIF tienen una disminución del número de linfocitos. Y aún peor, puede resultar complejo contar con una precisa evaluación de los actuales estados del VIF de cualquier león, dado que en algunos animales la seroconversión puede tomar años después de la exposición inicial al virus.

Brusa (2014) menciona que el virus de la Leucemia felina (FeLV) es un “retrovirus” y un agente infeccioso que puede infectar a los gatos e introducirse en sus células, produciendo alteraciones en su sistema inmune, anemias, leucemias y linfomas. Afecta a gatos por todo el mundo. La prevalencia puede ser mayor en animales de vida salvaje, pero también puede afectar a gatos sin acceso al exterior.

Los lugares en los que estos animales son mantenidos bajo cuidado humano permanentes deben establecer medidas de manejo que eviten la transmisión de estas enfermedades, impidiendo principalmente el contacto de los animales de sus colecciones con animales domésticos o ferales y con ello la potencial infección de nuevos animales que pudieran entrar a la colección en un futuro.

La investigación fue orientada a determinar el estatus zoonosario de los grandes felinos mantenidos bajo el cuidado humano para descartar o confirmar enfermedades virales (Inmunodeficiencia viral felina o Leucemia viral felina), enfermedades metabólicas (Insuficiencia hepática, Insuficiencia renal), enfermedades bacterianas (Mycoplasmosis) o enfermedades parasitarias (Parasitosis internas o externas).

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

### 2.1. Grandes felinos.

Se refiere a la denominación coloquial que distingue a las especies más grandes de la familia de los félicos. Según Colahan (2012) la definición de grandes felinos es únicamente a los miembros de género *Panthera*: El león (*Panthera leo*), tigre (*Panthera tigris*), jaguar (*Panthera onca*), leopardo (*Panthera pardus*), los miembros de este género son los únicos capaces de rugir, y esto se considera como una cualidad única de ellos.

### 2.2. León (*Panthera leo*).

El león (de nombre científico *Panthera leo*) es un mamífero cuadrúpedo, típico de África subsahariana y algunas regiones del Congo y de la India, Colohan (2012) también menciona que ocupa el lugar superior de la cadena alimenticia, pues se trata de uno de los mayores depredadores del mundo. Los leones son actualmente una especie amenazada por la actividad del hombre, y sus números han disminuido dramáticamente desde la invención de las armas de fuego. Con respecto a la taxonomía del león (ver tabla 1).

#### 2.2.1. Taxonomía del león.

Clasificación	Taxonomía
Reino	Animalia
Filum	Cordados
Clase	Mamífero
Orden	Carnívoro
Suborden	Feliformes
Familia	Félicos

Tabla 1. Taxonomía del león

Tomado de: Bauer (2015).

#### 2.2.2. Género, especie y estado de conservación del león

Se reconocen dos subespecies, el león asiático (*Panthera leo persica*) y el león africano (*Panthera leo leo*), según análisis moleculares. Pero Colahan (2012) menciona la supuesta existencia de siete subespecies que no se han sometido a un análisis molecular. Sin embargo, el Plan de Supervivencia de Especies (SSP, por sus siglas en inglés) de Leones de la AZA (Asociación de zoológicos y acuarios) toma en cuenta a todos los leones africanos como: *Panthera leo leo* (Ver tabla 2). Para ver la categoría de la lista roja del león (ver ilustración 2).

Géneros, especie e información del estado de conservación de los leones					
Género	Especie	Nombre común	Estado en EE.UU.	Estado en base a la UICN	Estado AZA
Panthera	Leo	León	No enlistado	En peligro de extinción (P.I. pérsica)	SSP

Tabla 2. Géneros, especie e información del estado de conservación de leones

Tomado de: Colahan (2012).

Durante muchos años, los leones africanos no fueron una prioridad para la conservación, pero Colohan (2012) reporta que, desde los años noventa, han sido categorizados como amenazados por una serie de factores, en los que se incluyen pérdida de hábitat, conflictos humanos y enfermedades provenientes de los animales domésticos. Casos como la matanza en represalia en el este de África, el distemper/virus

del moquillo o la tuberculosis bovina al sur de África, son los factores que amenazan severamente a la población restante de leones en todo el planeta.

### 2.2.3. Generalidades del león.

Bauer (2015) menciona que los leones son grandes animales cuadrúpedos que pueden alcanzar un peso entre 160 y 260 kg para los machos y entre 120 y 182 kg para las hembras. Tienen una longitud de unos tres metros, de cabeza a la punta de la cola; Los leones son los únicos félidos que presentan dimorfismo sexual ya que solo los machos adultos poseen una densa melena que les permite mostrarse más grandes de lo que son durante los enfrentamientos con competidores. Dicha especie son depredadores, no domesticables, que pueden ingerir hasta 7 kilos de carne al día y pueden llegar a vivir entre 14 y 20 años. La coloración de los leones va desde un color beige claro hasta un marrón amarillento, rojizo u ocre oscuro. Las partes inferiores suelen ser más claras y el pelo del extremo final de la cola es negro. También existen leones con albinismo y melanismo en poca cantidad. Las crías de león poseen un dibujo manchado que se va perdiendo con la edad, aunque a veces puede apreciarse en las patas y el vientre, sobre todo de las leonas. Con respecto a los valores de referencia de hemograma y químicas sanguíneas del león (ver tabla 3).

### 2.2.4. Parámetros hematológicos y bioquímicos del león.

VALORES DE REFERENCIA HEMATOLÓGICOS DE LEÓN ( <i>Panthera leo</i> ).		
PARÁMETRO	UNIDAD	RANGO DE REFERENCIA
<b>SERIE BLANCA</b>		
Leucocitos	10 <sup>3</sup> /μL	6.1 – 21.4
Linfocitos	10 <sup>3</sup> /μL	0.4 – 4.3
Neutrófilos	10 <sup>3</sup> /μL	3.5 – 17.2
Monocitos	10 <sup>3</sup> /μL	0-0.4
Eosinófilos	10 <sup>3</sup> /μL	0-0.5
Basófilos	10 <sup>3</sup> /μL	0-0.1
<b>SERIE ROJA</b>		
RDW-CV	%	14.8 – 19
RDW-SD	fL	30-33
Eritrocitos	10 <sup>6</sup> /μL	5.5 – 10.4
Hemoglobina	g/dL	9 – 16.5
Hematócrito	%	27.5 – 51.7
VCM	fL	41.9 – 60.2
HCM	Pg	14.1 – 18.7
CHCM	g/dL	27.3 – 37.5
Plaquetas	10 <sup>3</sup> /μL	68 – 552
VALORES DE REFERENCIA DE BIOQUÍMICAS SANGUÍNEA DE LEÓN ( <i>Panthera leo</i> ).		
PARÁMETRO	UNIDAD	RANGO DE REFERENCIA
<b>PERFIL HEPATICO</b>		
Bilirrubina total	mg/dL	0.1-0.5
Bilirrubina directa	mg/dL	0 -0.3
Bilirrubina indirecta	mg/dL	0 -0.3
TGO	UI/L	15 – 82
TGP	UI/L	21 – 112
Albúmina	g/dL	2.2 -4.1
Fosfatasa alcalina (ALP)	UI/L	4 – 112
<b>PERFIL RENAL</b>		
Nitrógeno ureico	mg/dL	19 – 57
Creatinina	mg/dL	0.6 – 4.0
Sodio	mEq/L	142 – 161
Cloro	mEq/L	109 – 127
Potasio	mEq/L	3.7-5.4

<b>Fosforo</b>	mg/dL	3.9-8.9
<b>Urea</b>	mg/dL	52.2-70.2

Tabla 3. Valores hematológicos y bioquímicos del león

Elaborado con base de: Teare (2013), Matiko (2017), Maas (2013), Erasmus (2008), y Goncalves (2022).

### 2.3. Tigre (*Panthera tigris*).

De acuerdo con Santiago (2024), el tigre (de nombre científico: *Panthera tigris*) es un mamífero cuadrúpedo de la familia de los félidos que vive exclusivamente en Asia. A diferencia de otros mamíferos, no vive en manadas sino de forma solitaria, ocasionalmente compartiendo un territorio entre un macho y una hembra. En tiempos recientes tres subespecies de tigre ya se extinguieron y las restantes están en peligro de extinción debido a la caza indiscriminada y a la destrucción de sus hábitats naturales. Para la taxonomía del tigre (ver tabla 4). Con respecto al género, especie y subespecie de los tigres (ver tablas 5 y 6). Para ver la categoría de la lista roja del tigre (ver ilustración 4).

#### 2.3.1. Taxonomía del tigre.

Clasificación	Taxonomía
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Filum</b>	Cordata
<b>Clase</b>	Mammalia
<b>Orden</b>	Carnívora
<b>Suborden</b>	Feliformia
<b>Familia</b>	Felidae

Tabla 4. Taxonomía del tigre

Tomado de: Goodrich (2015).

#### 2.3.2. Género, especie y estado de conservación del tigre.

Género, especie y estado de conservación de tigres de la AZA				
Género	Especie	Nombre común	Estado en base a la UICN	Estado AZA
Panthera	Tigris	Tigre	En peligro	SSP

Tabla 5. Género, especie y estado de conservación de tigres.

Tomado de: Goodrich (2015).

Subespecies y estado de conservación de tigres			
Subespecies	Nombre común	Estado en base a la UICN	Estado de conservación del tigre en base a la AZA
<i>P.t. tigris</i>	Tigre de Bengala	En peligro	No manejado
<i>P.t. altaica</i>	Tigre de Amur	En peligro	SPSS
<i>P.t. corbetti</i>	Tigre de Indochina	En peligro	No manejado
<i>P.t. jacksonii</i>	Tigre Malayo	En peligro crítico	SPSS
<i>P.t. sumatrae</i>	Tigre de Sumatra	En peligro crítico	SPSS
<i>P.t. amoyensis</i>	Tigre del Sur de China	En peligro crítico	No manejado

Tabla 6. Subespecies y estado de conservación de tigres.

Tomado de: Goodrich (2015).

### 2.3.3. Generalidades del tigre.

Según Santiago (2024), el peso de un ejemplar podría variar dependiendo de la especie, desde los 50 kg a los 260 kg, su longitud puede ser entre 190 y 330 cm, incluyendo la cola. Las hembras son más pequeñas y su peso varía entre 25 y 170 kg, y su longitud entre 175 y 275 cm. El pelaje rayado es la característica por la que puede identificarse a cualquier subespecie de tigre a simple vista. En general, los tigres tienen pelaje anaranjado con rayas de un color más oscuro, entre el marrón y el negro; la disposición de las rayas es perpendicular a la longitud del cuerpo. Además, tienen un área intermedia y ventral de color blanquecino y las hembras tienen menor cantidad de rayas que los machos. Cada ejemplar tiene un patrón único de rayas, es decir que cada patrón de rayas es como las huellas dactilares de los seres humanos. En cuanto a su alimentación, este es un depredador, en casi todos los casos es una especie que no tiene depredadores en su ecosistema, aunque pueden cazar grandes animales como búfalos, alces y ciervos, también aprovechan animales más pequeños como monos, liebres o peces. Y en la vida silvestre, los tigres viven en diversos hábitats, incluidos bosques espinosos secos, pantanos de manglar, bosques tropicales húmedos, y cimas cubiertas de nieve. Con respecto a los valores de referencia de hemograma y químicas sanguíneas del tigre (ver tabla 7).

### 2.3.4. Parámetros hematológicos y bioquímicos del tigre.

<b>VALORES DE REFERENCIA HEMATOLÓGICOS DE TIGRE (<i>Panthera tigris</i>).</b>		
<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RANGO DE REFERENCIA</b>
<b>SERIE BLANCA</b>		
<b>Leucocitos</b>	10 <sup>3</sup> /μL	5.6-18.6
<b>Linfocitos</b>	%	0.4-4
<b>Neutrófilos</b>	%	3.5 -14.4
<b>Monocitos</b>	%	0.0-1.5
<b>Eosinófilos</b>	%	0.0 -1.0
<b>Basófilos</b>	%	0.0 -0.2
<b>SERIE ROJA</b>		
<b>RDW-CV</b>	%	13.0 -20.0
<b>RDW-SD</b>	fL	29.0 – 48.0
<b>Eritrocitos</b>	10 <sup>6</sup> /μL	4.5 – 8.9
<b>Hemoglobina</b>	g/dL	8.2 – 16.6
<b>Hematócrito</b>	%	24.5 – 51.8
<b>VCM</b>	fL	45.0 – 69.1
<b>HCM</b>	Pg	15.8 – 21.9
<b>CHCM</b>	g/dL	28.1 – 37.5
<b>Plaquetas</b>	10 <sup>3</sup> /μL	78.0 – 511.0
<b>Vol. Plaquetario medio</b>	fL	16.0 -24.0
<b>VALORES DE REFERENCIA DE BIOQUÍMICAS SANGUÍNEA DE TIGRE (<i>Panthera tigris</i>).</b>		
<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RANGO DE REFERENCIA</b>
<b>PERFIL HEPATICO</b>		
<b>Bilirrubina total</b>	mg/dL	0.0 – 0.5
<b>Bilirrubina directa</b>	mg/dL	0.0 – 0.1
<b>Bilirrubina indirecta</b>	mg/dL	0.0 – 0.3
<b>TGO</b>	UI/L	11 – 63
<b>TGP</b>	UI/L	18 – 159
<b>Albúmina</b>	g/dL	2.5 – 4.4
<b>Fosfatasa alcalina (ALP)</b>	UI/L	6.0 – 84.0
<b>PERFIL RENAL</b>		
<b>Nitrógeno ureico</b>	mg/dL	16 – 51
<b>Creatinina</b>	mg/dL	0.6 – 4.2
<b>Ácido úrico</b>	mg/dL	0 – 1.0
<b>Cloro</b>	mEq/L	110 – 128
<b>Sodio</b>	mEq/L	143 – 159

<b>Potasio</b>	mEq/L	3.5 – 5.3
<b>Fosforo</b>	mg/dL	3.7 – 9.4
<b>Urea</b>	mg/dL	37.0-114.0

Tabla 7. Valores hematológicos y bioquímicos del tigre.

Elaborado con base de: Teare (2013), Proverbio (2021), Liu (2020), Allwin (2018), Matiko (2017), Sajjad (2012), Shrivastav (2012).

#### 2.4. Leopardo (*Panthera pardus*).

Según Stein (2020), el leopardo (*Panthera pardus*) es un mamífero de la familia de los félidos. Al igual que tres de los demás félidos del género *Panthera*: el león, el tigre y el jaguar, están caracterizados por una modificación en el hueso hioides que les permite rugir. También se lo conoce como pantera parda y, cuando presenta un pelaje completamente oscuro como pantera negra (melánico). Para la taxonomía del leopardo (ver tabla 8).

##### 2.4.1. Taxonomía del leopardo.

Clasificación	Taxonomía
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Filum</b>	Cordata
<b>Clase</b>	Mammalia
<b>Orden</b>	Carnívora
<b>Suborden</b>	Feliformia
<b>Familia</b>	Felidae

Tabla 8. Taxonomía del leopardo.

Tomado de: Stein (2020).

##### 2.4.2. Género, especie y estado de conservación del leopardo.

De acuerdo con Stein (2020) el leopardo o *Panthera pardus* vive en diversos tipos de hábitats tanto del continente africano como del asiático. Es considerada especie vulnerable por la IUCN. Para ver la categoría de la lista roja del leopardo (ver ilustración 5). Es difícil clasificar las subespecies de *Panthera pardus*, pues se han llegado a nombrar hasta treinta subespecies, pero sólo algunas son aceptadas de manera oficial. Los fósiles más antiguos de *Panthera pardus* se encontraron en África y tienen alrededor de dos millones de años. Sin embargo, los primeros leopardos que aparecieron en Eurasia no lo hicieron hasta un millón de años más tarde. Durante el Pleistoceno Superior, el leopardo se encontraba presente por toda la Península Ibérica, y, de hecho, se trata del carnívoro con mayor número de registros en los yacimientos arqueológicos peninsulares. Esto se asocia a la etología de la propia especie: ya que utilizaba las cuevas para refugiarse y dormir y se alimentaba de ungulados de media y pequeña talla que habitaban la península en esa época, como la cabra o el sarrío.

##### 2.4.3. Generalidades del leopardo.

Según Stein (2020), el leopardo posee en sus patas, diferentes variaciones, con cuatro dedos en las posteriores y cinco en las anteriores, siendo todas sus garras retráctiles. Alcanzan de 91 cm a 191 cm de longitud, más la cola que mide de 58 a 110 cm y una altura en la cruz de 45 a 78 cm. Los machos adultos llegan a pesar entre 37 y 90 kg, y las hembras de 28 a 60 kg. El color de su piel varía según los individuos de amarillento pálido a dorado oscuro con manchas oscuras agrupadas en rosettes. Su vientre es blanquecino y su cola anillada es más corta que su cuerpo. Sus pupilas son redondas. Los leopardos que viven en regiones áridas son de color crema pálido, amarillento a ocráceo y rufo; los que viven en bosques y montañas son mucho más oscuros y de un dorado intenso. Las manchas se difuminan hacia el vientre blanco y las partes interiores e inferiores de las patas. Las rosetas son circulares en las poblaciones de leopardos de África oriental, y tienden a ser cuadradas en las poblaciones de África

meridional y más grandes en las poblaciones de leopardos asiáticos. El pelaje tiende a ser grisáceo en climas más fríos, y dorado oscuro en hábitats de selva tropical. Con respecto a los valores de referencia de hemograma y químicas sanguíneas en leopardo (ver tabla 9).

#### 2.4.4. Parámetros hematológicos y bioquímicos del leopardo.

VALORES DE REFERENCIA HEMATOLÓGICOS DE LEOPARDO ( <i>Panthera pardus</i> ).		
PARÁMETRO	UNIDAD	RANGO DE REFERENCIA
<b>SERIE BLANCA</b>		
Leucocitos	103/ $\mu$ L	6.1 – 21.5
Linfocitos	%	0.4 – 4.1
Neutrófilos	%	3.2 – 16.9
Monocitos	%	0.0 -0.3
Eosinófilos	%	0.0 -0.5
Basófilos	%	0.0 -0.1
<b>SERIE ROJA</b>		
RDW-CV	%	14.8-17.0
RDW-SD	fL	29.0 -34.0
Eritrocitos	106/ $\mu$ L	5.1-11.4
Hemoglobina	g/dL	7.6 – 16.0
Hematócrito	%	24.4 – 50.1
VCM	fL	34.0 – 55.0
HCM	pg	11.0 – 18.1
CHCM	g/dL	27.6 – 38.2
Plaquetas	103/ $\mu$ L	124 – 829
VALORES DE REFERENCIA DE BIOQUÍMICAS SANGUÍNEA DE LEOPARDO ( <i>Panthera pardus</i> ).		
PARÁMETRO	UNIDAD	RANGO DE REFERENCIA
<b>PERFIL HEPATICO</b>		
Bilirrubina total	mg/dL	0.1-0.5
Bilirrubina directa	mg/dL	0 -0.2
Bilirrubina indirecta	mg/dL	0 -0.3
TGO	UI/L	14 – 69
TGP	UI/L	18 -99
Albúmina	g/dL	2.6 – 4.3
Fosfatasa alcalina (ALP)	UI/L	5 – 66
<b>PERFIL RENAL</b>		
Nitrógeno ureico	mg/dL	21-54
Creatinina	mg/dL	0.6 – 3.9
Ácido úrico	mg/dL	0 – 0.6
Sodio	mEq/L	143 – 162
Cloro	mEq/L	109 – 128
Potasio	mEq/L	3.2 – 4.9
Fosforo	mg/dL	3.7 -8.1
Urea	mg/dL	52.2-70.2

Tabla 9. Valores hematológicos y bioquímicos del leopardo.

Elaborado con base de: Teare (2013), Shanmugam (2017), Sabapara (2008).

#### 2.5. Jaguar (*Panthera onca*).

De acuerdo con Quigley (2017), el jaguar (*Panthera onca*) es el felino más grande de América y el único representante vivo del género *Panthera*, es la única de las cinco especies actuales de este género que se encuentra en América. También es el mayor félido de América y el tercero del mundo, después del tigre y el león. Su distribución actual se extiende desde el extremo sur de Estados Unidos continuando por parte de México, América Central y América del Sur hasta el norte y noreste de Argentina. Para la

taxonomía del jaguar (ver tabla 10). Con respecto al género y especie del jaguar (ver tabla 11). Para ver la categoría de la lista roja del jaguar (ver ilustración 3).

### 2.5.1. Taxonomía del jaguar.

Clasificación	Taxonomía
Reino	Animalia
Filum	Cordados
Clase	Mammalia
Orden	Carnívora
Suborden	Feliformia
Familia	Felidae
<b>SUBFAMILIA</b>	Pantherinae

Tabla 10. Taxonomía del jaguar.

Tomado de: Johnson (2016).

### 2.5.2. Género, especie y estado de conservación del jaguar.

Género, especie y estado de conservación de <i>Panthera onca</i>				
Género	Especie	Nombre común	Estado en base a la UICN	Estado AZA
Panthera	Onca	Jaguar	Casi amenazado	SSP verde

Tabla 11. Género, especie y estado de conservación del jaguar.

Tomado de: Quigley (2017).

### 2.5.3. Generalidades del jaguar.

De acuerdo con Johnson (2016) este felino es el llamado "tigre de América", por ser el más grande que habita en el continente. Un jaguar adulto puede medir entre 1.12 y 1.85 m de largo, sin incluir la cola, la cual oscila entre 45 y 75 cm de longitud, y alcanza 60 cm a la altura de la cruz, el peso es muy variable, ya que hay ejemplares que pesan 36 kg, mientras otros alcanzan pesos de hasta 150 Kg. El color de su pelaje varía desde el amarillo hasta el rojizo, aunque también puede ser totalmente negro (forma melánica) además, presenta un dibujo característico con la piel moteada de rosetas, que consisten en un círculo de manchas negras que rodean a otra central de color claro. La cabeza y el cuerpo son robustos, tiene la mandíbula prominente y las extremidades son sólidas y más bien cortas. Es un trepador y nadador excelente. También realiza desplazamientos con cierta frecuencia, sobre todo en la época de inundaciones que provocan a su vez el movimiento de sus presas y el desplazamiento de éstas. Su hábitat está constituido por una gran variedad de ecosistemas: selvas tropicales, bosques de hoja caducifolia, zonas de matorral, llanuras herbáceas y zonas ribereñas. Es más abundante en los bosques húmedos tropicales de Centroamérica y Brasil, y su presencia disminuye en las montañas, donde es sustituido por el puma. Información reciente indica que se ha adaptado a zonas áridas. Con respecto a los valores de referencia de hemograma y químicas sanguíneas en jaguar (ver tabla 12).

### 2.5.4. Parámetros hematológicos y bioquímicos del jaguar.

VALORES DE REFERENCIA HEMATOLÓGICOS DE JAGUAR ( <i>Panthera onca</i> ).		
PARÁMETRO	UNIDAD	RANGO DE REFERENCIA
<b>SERIE BLANCA</b>		
Leucocitos	10 <sup>3</sup> /μL	5.5 – 19.3
Linfocitos	10 <sup>3</sup> /μL	0.4 – 4.5
Neutrófilos	10 <sup>3</sup> /μL	3 – 14.8
Monocitos	10 <sup>3</sup> /μL	0-0.3
Eosinófilos	10 <sup>3</sup> /μL	0-0.5

Basófilos	10 <sup>3</sup> /μL	0-0.1
<b>SERIE ROJA</b>		
RDW-CV	%	14.8-19.1
RDW-SD	fL	29-34
Eritrocitos	10 <sup>6</sup> /μL	4.5 – 10
Hemoglobina	g/dL	7.8 – 15.9
Hematócrito	%	23.5 – 49.1
VCM	fL	37.6 – 59.2
HCM	Pg	12.4 – 19.3
CHCM	g/dL	28.7 – 39.1
Plaquetas	10 <sup>3</sup> /μL	76 – 448
<b>VALORES DE REFERENCIA DE BIOQUÍMICAS SANGUÍNEA DE JAGUAR (<i>Panthera onca</i>).</b>		
<b>PARÁMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RANGO DE REFERENCIA</b>
<b>PERFIL HEPATICO</b>		
Bilirrubina total	mg/dL	0 -0.5
Bilirrubina directa	mg/dL	0 -0.3
Bilirrubina indirecta	mg/dL	0 -0.3
TGO	UI/L	13 -72
TGP	UI/L	26 – 145
Albúmina	g/Dl	0.9 – 4.3
Fosfatasa alcalina (ALP)	UI/L	3 – 60
<b>PERFIL RENAL</b>		
Nitrógeno ureico	mg/dL	14 – 45
Creatinina	mg/dL	0.8 – 3.0
Ácido úrico	mg/dL	0 – 0.7
Sodio	mEq/L	142 – 163
Cloro	mEq/L	112 – 131
Potasio	mEq/L	3.3 – 5.1
Fosforo	mg/dL	3.2 – 7.7
Urea	mg/dL	52.2-70.2

Tabla 12. Valores hematológicos y bioquímicos del jaguar

Elaborado con base de: Teare (2013), Cañizales 2019. Goncalves 2022.

## 2.6. Conservación de la vida silvestre.

La conservación de la vida silvestre se refiere a la práctica de proteger las especies silvestres y sus hábitats para mantener especies o poblaciones de vida silvestre saludables y restaurar, proteger o mejorar los ecosistemas naturales. Las principales amenazas para la vida silvestre incluyen la destrucción, degradación y/o fragmentación del hábitat, la sobreexplotación, la caza furtiva, la contaminación y el cambio climático (UTP 2022).

### 2.6.1. Animales bajo el cuidado humano.

El concepto moderno de zoológico surge en 1959, en la Isla de Jersey, Reino Unido, donde Gerald Durrell creó un zoológico en el que además de exhibir animales silvestres y educar a los visitantes, consideraba el problema creciente de preservar la vida silvestre de todo el mundo. Así comenzó la evolución del concepto de zoológico y de las funciones que debería cumplir. Actualmente se cree que para justificar su existencia, un zoológico (aunque esto se aplica a todas las colecciones vivas abiertas al público) debe contribuir de forma directa e indirecta a conservar la diversidad biológica, mediante la educación de los visitantes, actividades de comunicación y difusión, apoyo a la investigación, capacitación, reproducción de especies y fomento de una ética en la relación entre los seres humanos y la naturaleza, lo que lleva a una conservación integrada en las colecciones vivas. Los zoológicos están comenzando a participar en el seguimiento del comercio de especies silvestres, al integrar registros de los animales que llegan a los zoológicos como decomisos por parte de las autoridades o como

donaciones de particulares, lo cual también influye en la conservación de estas especies (Lascuráin 2009).

## 2.7. Lista roja.

Establecida en 1964, La Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ha evolucionado para convertirse en la fuente de información más exhaustiva del mundo sobre el estado global de conservación de especies de animales, hongos y plantas. La Lista Roja de UICN es un indicador crítico de la salud de la biodiversidad del mundo. Mucho más que una lista de especies y su estado, es una poderosa herramienta para informar y catalizar acciones para conservación de biodiversidad y cambios de políticas, que son críticos para proteger los recursos naturales que necesitamos para sobrevivir. Provee información acerca de distribución, tamaño poblacional, hábitat y ecología, uso y/o tráfico, amenazas, y acciones de conservación que ayudarán a brindar información para decisiones de conservación necesarias (UICN 2023).

### 2.7.1. Categorías y Criterios de La Lista Roja de UICN.

Las Categorías y Criterios de La Lista Roja de UICN están diseñados para ser un sistema fácil y ampliamente entendido para clasificar especies con alto riesgo de extinción global. Divide especies en nueve categorías: No Evaluado, Datos Insuficientes, Preocupación Menor, Casi Amenazado, Vulnerable, En Peligro, En Peligro Crítico, Extinto en Estado Silvestre y Extinto (UICN 2023). (ver ilustración 1).



Ilustración 1. Categorías y criterios de la lista roja de UICN.

Tomado de: UICN (2023).

**No Evaluado (NE):** Un taxón es No Evaluado (NE) cuando aún no ha sido evaluado según los criterios (UICN 2023).

**Datos Insuficientes (DD):** Un taxón se incluye en la categoría de cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución (UICN 2023).

**Preocupación Menor (LC):** Un taxón se considera de Preocupación Menor (LC) cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado (UICN 2023).

**Casi Amenazado (NT):** Un taxón está Casi Amenazado (NT) cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano (UICN 2023).

**Vulnerable (VU):** Un taxón es Vulnerable (VU) cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para Vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre (UICN 2023).

**En Peligro (EN):** Un taxón está En Peligro (EN) cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre (UICN 2023).

**En Peligro Crítico (CR):** Un taxón está En Peligro Crítico (CR) cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro Crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre (UICN 2023).

**Extinto en Estado Silvestre (EW):** Un taxón está Extinto en Estado Silvestre (EW) cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón (UICN 2023).

**Extinto (EX):** Un taxón está Extinto (EX) cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón (UICN 2023). Para la categoría de la lista roja del león (ver ilustración 2).

### 2.7.2. Categoría de la lista roja de *Panthera leo* (león).



Ilustración 2. Escala del León según UICN.

Tomado de: UICN (2023).

### 2.7.3. Categoría de la lista roja de *Panthera onca* (jaguar).



Ilustración 3. Escala del Jaguar según UICN.

Tomado de: UICN (2023).

#### 2.7.4. Categoría de la lista roja de *Panthera tigris* (tigre).

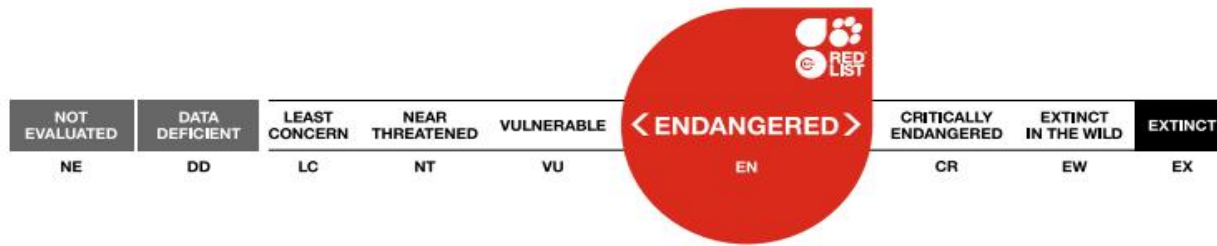


Ilustración 4. Escala del Tigre según UICN.

Tomado de: UICN (2023)

#### 2.7.5. Categoría de la lista roja de *Panthera pardus* (leopardo).



Ilustración 5. Escala del Leopardo según UICN.

Tomado de: UICN (2023)

### 2.8. Enfermedades metabólicas.

Las Enfermedades Metabólicas son aquellas provocadas por un desequilibrio entre los elementos que ingresan al organismo, su metabolismo y los egresos (Albornoz 2016).

### 2.9. Enfermedad hepática.

De acuerdo a Meyer (2000) el hígado es uno de los órganos más importantes y con mayor tamaño en el cuerpo, siendo un órgano que interviene en distintos procesos vitales, como mantener limpio el organismo y descomponiendo por nutrientes los alimentos que entran en el cuerpo, convirtiéndolos en energía, a la vez que elimina las distintas toxinas de los mismos. Como tal, las enfermedades hepáticas son aquellas afectaciones que interfieren en el funcionamiento adecuado del hígado, las vías biliares, vesícula y páncreas. Existen distintas amenazas para la salud del hígado, como los virus, las alteraciones genéticas, el exceso de grasa, neoplasias o el consumo excesivo de sustancias nocivas.

#### 2.9.1. Diagnóstico de enfermedad hepática.

El diagnóstico de enfermedades hepáticas generalmente se logra a partir de la presencia e interpretación de alteraciones en los parámetros hepáticos sanguíneos como lo son las enzimas y pruebas de funcionalidad, así como también ultrasonido hepático y biopsia hepática (Cerón 2013).

### 2.10. Bioquímica sanguínea. Perfil hepático.

Según Cerón (2013), el perfil hepático o hepatograma es básicamente un análisis de sangre diseñado específicamente para evaluar si el hígado funciona o no correctamente, para el diagnóstico de enfermedades hepáticas, para saber si se ha visto afectado por otras patologías originadas en otras partes del organismo o controlar la función hepática en pacientes que siguen tratamientos con medicamentos que son hepatotóxicos.

### **2.10.1. Bilirrubina total.**

La bilirrubina procede del catabolismo del grupo hem de la hemoglobina; el grupo hem a nivel de las células del hígado, bazo y médula ósea sufre una serie de transformaciones hacia bilirrubina indirecta (libre o no conjugada), posteriormente llega al hígado donde se conjuga con el ácido glucurónico y se transforma en bilirrubina directa o conjugada que se elimina junto con la bilis hacia el intestino. El 80% se reabsorberá a través de la circulación entero hepática y el 20% pasará a la circulación general (García 2014).

Su aumento en sangre puede significar anemia hemolítica, reabsorción de grandes hematomas (elevada producción de bilirrubina), enfermedad hepática (disminución de la capacidad de los hepatocitos para captar, conjugar y eliminar la bilirrubina) y obstrucción extra hepática: colestasis intrahepática, degeneración hidrópica, vacuolar, lipídica, inflamación (colangitis/colangiohepatitis, fibrosis, cirrosis, hiperplasia nodular), colestasis extra hepática: colangitis, colecistitis, colelitiasis, pancreatitis, parásitos (García 2014).

Disminución de los niveles plasmáticos de bilirrubina se observa en enfermedades crónicas, principalmente las que cursan con disminución de la formación de los eritrocitos, causando anemia. En ese caso, debido al número reducido de eritrocitos, el sistema reticuloendotelial reduce la fagocitosis de los eritrocitos, lo que disminuye los niveles de bilirrubina en el plasma. Por tanto, la hipobilirrubinemia es debida a anemias hipo proliferativas atribuidas a una infección o inflamación crónica, neoplasia maligna o en la última fase de la enfermedad renal (Díaz 2019).

### **2.10.2. Bilirrubina directa.**

Llamada también bilirrubina conjugada, es la bilirrubina unida con el ácido glucurónico. Es hidrosoluble. Se elimina por la orina, es un análisis para determinar la presencia de bilirrubina en la sangre o en la orina. La bilirrubina directa alta se produce como consecuencia de distintas patologías, que pueden ir desde una anemia hemolítica, en la que se destruyen grandes cantidades de glóbulos rojos, liberando así la bilirrubina, hasta un problema hepático que hace que la bilis se acumule en sangre y tejidos (Cerón 2013). Por otro lado, no se encontró información relacionada a la relevancia médica de la disminución de la bilirrubina directa en felinos.

### **2.10.3. Bilirrubina indirecta.**

Llamada también bilirrubina libre o no conjugada: comprende la bilirrubina unida a la albúmina, es liposoluble, no se elimina por la orina. Las causas comunes de una bilirrubina indirecta elevada incluyen las siguientes: anemia hemolítica, sangrado a nivel de la piel provocado por una lesión, la hiperbilirrubinemia significa que el cuerpo está eliminando demasiados glóbulos rojos. (Cerón 2013). Por otro lado, no se encontró información relacionada a la relevancia médica de la disminución de la bilirrubina indirecta en felinos.

### **2.10.4. TGO.**

La Aspartato aminotransferasa (AST), antes llamada transaminasa glutámicooxalacética (TGO) cataliza la transaminación reversible de aspartato y 2-cetoglutarato en oxalacetato y glutamato. Tiene como cofactor el piridoxal fosfato. Existe en muchos tejidos como dos isoformas, en el citosol y en la mitocondria, siendo más abundante en el hígado, los eritrocitos y los músculos esquelético y cardíaco. Su uso es como indicador de daños en esos tejidos. Aumentos de AST son observados en hepatitis infecciosa y tóxica, obstrucción biliar e hígado graso. Su nivel también está aumentado cuando ocurre hemólisis, deficiencia de selenio/vitamina E y en el ejercicio físico intenso. Valores altos de AST y bajos de colesterol y de albúmina revelan, con razonable seguridad, trastornos de la función hepática (Díaz 2019).

Aumento del TGO también puede ser causado por cardiomiopatías diversas como endocarditis bacterianas, dirofilariasis, trombosis aórtica e infarto del miocardio. Cuando hay congestión hepática por problema cardíaco la enzima probablemente estará elevada debido al hígado congestionado. Los niveles

bajos de AST son menos comunes y pueden estar asociados con una dieta desequilibrada, deficiencias vitamínicas o enfermedades hepáticas graves. (Díaz 2019).

#### **2.10.5. TGP.**

La alanina aminotransferasa (ALT), anteriormente llamada transaminasa glutámico-pirúvica (TGP) cataliza la transaminación reversible de alanina y 2-cetoglutarato en pirúvico y glutamato. Tiene como cofactor el piridoxal fosfato. Se encuentra en gran concentración en el hígado y, con menor grado, en riñón y músculos, teniendo localización citoplasmática. La ALT es un buen indicador de hepatopatías agudas en caninos, felinos y primates, se aumenta prioritariamente en enfermedades hepatocelulares, necrosis hepática, obstrucción biliar, intoxicaciones e infecciones parasitarias. También puede estar aumentada en casos severos de daño muscular. El incremento de ALT está relacionado con el número de células presentes, o sea con la extensión y no con la gravedad de la lesión. En realidad, una lesión, aunque no cause muerte celular, puede ser suficiente para que ocurra liberación de ALT en la corriente sanguínea. Varias drogas pueden inducir aumento de la actividad de ALT (Díaz 2019).

Otras causas posibles de aumento de ALT son shunts portosistémicos, lipidosis hepática, pancreatitis aguda (aumento moderado), hepatitis tóxicas o infecciosas (leptospirosis, peritonitis infecciosa felina y otras), hipoxia y fiebre (pequeña variación). En procesos crónicos su valor está disminuido. Gestación, nutrición inadecuada y falla renal pueden llevar a una actividad de ALT disminuida por deficiencia de piridoxina (Díaz 2019).

#### **2.10.6. Amilasa.**

La amilasa es una metaloenzima  $\text{Ca}^{2+}$ - dependiente que actúa en el intestino hidrolizando polímeros de glucosa (almidón, amilopectina y glucógeno) en los enlaces glucosídicos  $\alpha$ -1,4, produciendo maltosa y dextrina límite. Hay amilasa en varios tejidos (glándulas salivares, cerebro, pulmón), excepto en el hígado. Su nivel es seis veces mayor en el páncreas y el duodeno que en otros tejidos. La elevación de amilasa en el plasma usualmente es un indicativo de pancreatitis, obstrucción intestinal, falla renal, obstrucción urinaria, neoplasias del páncreas, hiperadrenocorticismos, obstrucción de las glándulas salivares y administración de drogas (cortisol, opiáceos). También puede aparecer amilasa en la orina en casos de pancreatitis, lesiones de las glándulas salivares e insuficiencia renal. Gran parte de la amilasa sanguínea es removida del organismo por filtración renal y eliminada en la orina; por tanto, una de las probables causas de hiperamilasemia es la disminución de la filtración glomerular. No obstante, si esta causa es eliminada la amilasa tiene alta especificidad para indicar lesión pancreática (Díaz 2019).

#### **2.10.7. Albúmina.**

La albúmina es la proteína más abundante en el plasma, representa cerca de 50% del total de proteínas. La albúmina desempeña además función importante en la regulación del pH sanguíneo actuando como anión. La concentración de albúmina es afectada por el funcionamiento hepático, la disponibilidad de proteínas en la dieta, el equilibrio hidroelectrolítico y pérdidas de la proteína en algunas enfermedades. La única causa de aumento de la albúmina plasmática (hiperalbuminemia) es la deshidratación y las posibles causas de hipoalbuminemia son: Daño hepático crónico o déficit alimentario de fuentes proteicas, parasitismos, hemorragias y síndrome de mala absorción (Díaz 2019).

#### **2.10.8. Fosfatasa alcalina.**

FA cataliza la hidrólisis de ésteres de ácido fosfórico en condiciones alcalinas y tiene un pH óptimo de actividad in vitro de 10. Como ninguna célula posee ese pH, se cree que el pH intracelular ejerce un importante control sobre la actividad de esta enzima. Existen varias isoenzimas de FA en prácticamente todos los tejidos, estando localizada en la membrana celular. Tiene mayor presencia en las células del epitelio intestinal, hueso, hígado, túbulos renales y placenta. La concentración sérica de FA es dos a tres veces mayor en animales jóvenes que en adultos. En gestantes el aumento puede ser de 300% del valor de referencia debido a su presencia en la placenta. La isoforma hepática de la FA es la que predomina en el plasma, con mayor importancia en enfermedad hepatobiliar. Así, en la colestasis aumenta la concentración de FA, de forma que entre mayor sea la actividad de la FA, mayor el grado de obstrucción biliar. En daños del parénquima hepático el aumento de FA es de bajo a moderado. Los felinos poseen

menor cantidad hepatocelular de FA y es rápidamente eliminada por el riñón. La obstrucción biliar extra hepática, así como la inducción por corticoides, puede aumentarla en hasta diez veces. Necrosis hepatocelular por lo general cursa con aumento transitorio de FA. La isoforma renal no está presente en el plasma. También puede estar aumentada en casos de osteomalacia, hiperparatiroidismo, tumor óseo, cicatrización de fracturas, deficiencia de vitamina D, raquitismo, hiperadrenocorticismos, gestación y retención de placenta (Díaz 2019).

Según Liu (2020) La concentración de FA de felinos jóvenes suele ser mayor que la de felinos mayores, debido a que la FA puede hidrolizar el fosfato y el pirofosfato durante la osteogénesis, promoviendo la formación mineral y la mineralización en los huesos, es beneficiosa para la formación ósea en las primeras etapas de vida, por lo tanto, la concentración de FA puede disminuir en pacientes mayores por falta de demanda de osteogénesis.

### **2.11. Enfermedad renal.**

Afección en la cual los riñones suelen dejar de funcionar y no pueden eliminar los desperdicios y el agua adicional de la sangre, o mantener en equilibrio las sustancias químicas del cuerpo. La insuficiencia renal aguda o grave se presenta repentinamente (por ejemplo, después de una lesión), y puede tratarse y curarse. La insuficiencia renal crónica evoluciona en el curso del tiempo, puede ser provocada por afecciones como la presión arterial alta o la diabetes, y no se puede curar (Meyer 2000).

#### **2.11.1. Diagnóstico de enfermedad renal.**

El diagnóstico de enfermedades renales generalmente se logra a partir de la presencia e interpretación de alteraciones en los parámetros renales sanguíneos como lo son las enzimas y pruebas de funcionalidad, así como también análisis de orina, ultrasonido renal, biopsia renal (Cerón 2013).

### **2.12. Bioquímica sanguínea. Perfil renal.**

Según Cerón (2013), el perfil renal consiste en conocer el estado de la función del riñón, se realizan un conjunto de pruebas bioquímicas a partir de muestras de sangre. Se miden varias sustancias entre las que se encuentran los electrolitos, minerales, proteínas y que permiten evaluar la salud de los riñones

#### **2.12.1. Nitrógeno ureico.**

La concentración de urea comúnmente se reporta como Nitrógeno Ureico Sanguíneo (BUN), y ocasionalmente como Nitrógeno Ureico Sérico (SUN), o concentración de Nitrógeno Ureico (UN). Dos grandes procesos alteran la concentración de la urea en el suero; estos son la tasa de síntesis de urea por los hepatocitos y la tasa de aclaramiento de la urea por los riñones. La tasa de síntesis de la urea depende de forma primaria de la función hepática y está influenciada por alteraciones en la dieta a base de proteína o su catabolismo. La tasa de aclaramiento renal de la urea depende de la tasa de filtración glomerular y de la tasa de resorción de urea por los túbulos renales (Mutis 2005).

La urea es un compuesto nitrogenado, se produce en el ciclo hepático de la urea. Los niveles de BUN se usan para evaluar la función renal basada en la habilidad del riñón de remover desechos nitrogenados de la sangre. Esta prueba no es muy sensible ya que aproximadamente el 75% del tejido renal debe haber perdido su función antes de que se detecten valores altos en la sangre. En animales sanos, la urea es filtrada del plasma por el glomérulo renal. Alguna urea regresa a la sangre a través de los túbulos renales pero la mayoría se excreta en la orina. Si el riñón no está funcionando apropiadamente, no se remueve suficiente urea del plasma, llevando esta al aumento de los niveles de BUN (Mutis 2005).

El BUN elevado asociado con niveles elevados de creatinina se ha atribuido a insuficiencia renal, pero, cuando valores elevados de BUN no se asocian con niveles elevados de creatinina, no se puede atribuir a disfunción renal, en esos casos los valores de BUN están influenciados por la dieta con contenido altos de proteína (Chege 2017).

Valores de BUN disminuidos probablemente estén relacionados a anorexia y una mala nutrición, pérdida de peso y reducción de la masa muscular, mayor incidencia de enfermedades o deshidratación. (Moyadee 2019).

### **2.12.2. Creatinina.**

La creatinina plasmática se deriva, prácticamente en su totalidad, del catabolismo de la creatina presente en el tejido muscular. La creatina es un metabolito utilizado para almacenar energía en el músculo, en la forma de fosfocreatina, y su degradación a creatinina ocurre de manera constante, alrededor de 2% del total de creatina diariamente. La concentración sanguínea de creatinina es proporcional a la masa muscular; por ese motivo, en situaciones de atrofia muscular y otras enfermedades relacionadas ocurre disminución del nivel de creatinina plasmática. Al mismo tiempo, en situaciones de ejercicio prolongado o intenso pueden ser observados mayores niveles plasmáticos de creatinina (Díaz 2019).

En la práctica, la producción de creatinina es constante y muy poco afectada por aumento del catabolismo de las proteínas tisulares y de la dieta. La excreción de creatinina solo se realiza por vía renal, ya que ella no es reabsorbida ni reaprovechada por el organismo, por eso los niveles de creatinina plasmática reflejan la tasa de filtración renal, de forma que altos niveles de creatinina indican deficiencia en la funcionalidad renal. Entre las causas de aumento plasmático de la creatinina deben ser consideradas: azotemia pre renal por disminución de la perfusión renal, por ejemplo, en la deshidratación; azotemia renal, debido a insuficiencia renal; azotemia pos renal, por obstrucción del flujo urinario o ruptura de vejiga, o simplemente una actividad muscular intensa o prolongada. Entre las causas de la disminución de los niveles de creatinina en el plasma se consideran: hidratación excesiva, insuficiencia hepática y enfermedades musculares degenerativas (Díaz 2019).

### **2.12.3. Ácido úrico.**

Representa el final del metabolismo de compuestos nitrogenados del organismo. En la mayoría de los mamíferos este metabolismo ocurre convirtiendo el ácido úrico en alantoína. La mayoría del ácido úrico sintetizado proviene de la dieta y, en larga extensión, de la quiebra de ácidos nucleicos endógenos. Valores de ácido úrico por encima de la referencia pueden ser observados en neoplasias de células sanguíneas, en enfermedad hepática por incompleta conversión del ácido úrico a alantoína, en insuficiencia renal, endocrinopatías, aumentos del reciclaje de ácidos nucleicos, en la ingestión de sustancias tóxicas o drogas (salicilatos, tiazida), hipotiroidismo y, finalmente, en fallas genéticas de las enzimas necesarias para el metabolismo del ácido úrico (Díaz 2019).

El ácido úrico en sangre puede resultar disminuido por altas cantidades de proteínas en la dieta de carnívoros, provocando niveles bajos del ácido úrico por el mayor metabolismo del mismo. En general, el ácido úrico se degrada rápidamente en animales carnívoros debido a que poseen microbios intestinales con adaptaciones evolutivas a dietas ricas en purinas (Zhu 2018).

### **2.12.4. Sodio.**

El sodio (Na) está presente con preponderancia en el líquido extracelular y determina, en gran parte, el volumen de este líquido y de la osmolaridad del plasma. El nivel de sodio en las células se mantiene bajo gracias a una membrana celular relativamente impermeable a la entrada de sodio y a una bomba que retorna el sodio de la célula al líquido extracelular. Los riñones regulan la cantidad de sodio del organismo y controlan también la de agua, manteniendo así la concentración plasmática de sodio dentro de límites estrechos, a pesar de las fluctuaciones debido a la ingesta diaria (Díaz 2019).

Un aumento en los niveles plasmáticos de sodio es producido por mayor ingestión de sodio, pérdida excesiva de agua o fluidos (poliuria, vómito, diarrea), o por ingestión inadecuada de agua (falta o incapacidad de beber). Una disminución en los niveles plasmáticos de sodio puede deberse a pérdidas de este electrolito en la diuresis osmótica, en la deshidratación grave, en la fase poliúrica de la insuficiencia renal aguda, o en la polidipsia psicogénica; en estos casos se observa aumento de la presión sanguínea y disminución de la presión osmótica coloidal (Díaz 2019).

### **2.12.5. Cloro.**

El cloro (Cl-) es uno de los cuatro iones, junto con K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> y HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, que son medidos en el plasma para determinar el equilibrio ácido-básico y electrolítico. Al ser un ion principalmente extracelular su concentración puede cambiar en respuesta a las variaciones de otros electrolitos a fin de mantener el

equilibrio eléctrico de los fluidos corporales. En general su concentración está inversamente relacionada con la de  $\text{HCO}_3$  y directamente relacionada con la de  $\text{Na}^+$ . Los cambios de  $\text{Cl}^-$  están regulados en especial por su excreción en el riñón (Díaz 2019).

Una hipocloremia puede ser observada en la acidosis metabólica por acúmulo de ácidos orgánicos (cetosis, diabetes mellitus, acidosis láctica), en la acidosis respiratoria por acúmulo de  $\text{CO}_2$ , que lleva a un aumento de  $\text{HCO}_3$  y en consecuencia baja del  $\text{Cl}^-$ , en el vómito continuo por pérdida de  $\text{HCl}$ , en la diarrea por pérdida de fluidos intestinales ricos en  $\text{Cl}^-$ , y en casos de disturbio renal por acúmulo de grupos fosfato ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) y sulfatos ( $\text{HSO}_4^-$ ) que no se excretan y sustituyen el  $\text{Cl}^-$ . Una hipercloremia puede ser observada en la deshidratación y en la alcalosis respiratoria, debido a pérdida de  $\text{CO}_2$  y por tanto de  $\text{HCO}_3$ , con aumento de  $\text{Cl}^-$  compensatorio (Díaz 2019).

#### **2.12.6. Potasio.**

El potasio (K) es el catión intracelular más abundante del organismo. En la mayoría de los animales la concentración de potasio en la célula es similar a la de sodio fuera de esta. Ese catión, cuando está presente en el fluido extracelular, está relacionado con el proceso de excitación nerviosa y muscular. La concentración sérica de potasio es controlada a través de su continua filtración por el riñón. El potasio se encuentra en la saliva, el jugo gástrico, la bilis, el jugo pancreático y los líquidos intestinales. Cualquier situación patológica que interfiera con la absorción o reabsorción de potasio en el riñón o que implique pérdida de líquidos corporales ricos en potasio, alteran su concentración sérica (Díaz 2019).

Situaciones en que puede ser encontrado aumento en los niveles séricos de potasio (hipercalemia) son debidas a excreción reducida, como en: hipoadrenocorticismos, tratamiento con espirinolactona (usada en aldosteronismo), baja ingestión de sodio, fase oliguria de la insuficiencia renal (principalmente insuficiencia renal aguda), ruptura vesical, o cuando ocurre redistribución de potasio del espacio intracelular al líquido extracelular, ejemplo, en casos de acidosis (sobre todo metabólica), hiperosmolaridad del plasma, daño tecidual extenso (quemadura) y trombocitosis. Situaciones en que es encontrado un nivel bajo de potasio sanguíneo (hipocalemia) incluyen disminución de la ingestión de potasio o aumento de pérdida de este elemento, ejemplos; en vómito y diarrea persistente, terapias de diuréticos, uso excesivo de mineralocorticoides, enfermedad hepática crónica, fase poliúrica de la insuficiencia renal crónica, o por redistribución de potasio del líquido extracelular para el espacio intracelular, como en alcalosis, hiperinsulinemia y recuperación de traumatismo grave (Díaz 2019).

#### **2.12.7. Fósforo.**

El fósforo (P) existe en combinaciones orgánicas dentro de las células, pero el interés principal en el perfil metabólico reside en el fósforo inorgánico presente en el plasma. La manutención del nivel de fósforo en la sangre es gobernada por los mismos factores que promueven la asimilación del calcio. Sin embargo, en la interpretación del perfil los dos minerales indican diferentes problemas. La hipofosfatemia es observada en dietas deficientes de fósforo. Deficiencias de fósforo no tienen efectos inmediatos, como en el caso del calcio, aunque a largo plazo pueden causar crecimiento retardado, osteoporosis progresiva, infertilidad y baja producción (Díaz 2019).

Por otro lado, el exceso de suplementación con calcio y fósforo puede causar disminución de la absorción intestinal de otros minerales, tales como magnesio, zinc, manganeso y cobre. La hiperfosfatemia puede ocurrir en felinos y caninos con dietas únicas de carne, a consecuencia de lo cual podría ocurrir urolitiasis (Díaz 2019).

#### **2.13. Enfermedad bacteriana.**

Una enfermedad clínicamente manifiesta, resultado de una infección, causada por el crecimiento de bacterias patógenas (que son nocivas y causan enfermedad) en el nuestro organismo (Cerón 2013).

##### **2.13.1. Mycoplasmosis.**

La Mycoplasmosis llamada también Hemobartonelosis felina es una enfermedad infecciosa frecuente en felinos de distribución mundial que presenta mayor prevalencia y gravedad en felinos infectados por virus

de leucemia felina y virus de inmunodeficiencia felina o sometidos a situaciones de estrés. La transmisión es por picadura de vectores artrópodos como pulgas. Esta enfermedad es causada por *Mycoplasma spp.* Estos microorganismos son bacterias gram negativas, poco acidorresistentes, que se adhieren en la superficie externa de los eritrocitos. El daño causado por esta unión del parásito y la respuesta inmune del anfitrión pueden provocar, según la especie, diferentes grados de anemia hemolítica, acompañadas de fiebre e ictericia, que puede llevar a la muerte del paciente (Cuadrado 2010).

#### **2.14. Diagnóstico de enfermedades bacterianas.**

#### **2.15. Hemograma.**

Según Gallo (2014), en hematología el principal análisis o examen que se realiza, es la biometría hemática completa o el hemograma; siendo este la determinación cuantitativa y cualitativa de los diferentes componentes de la sangre, como son: los eritrocitos, leucocitos y plaquetas, además de otros componentes como el plasma y las proteínas plasmáticas. Las diferentes técnicas que se realizan en el examen de la biometría hemática completa, son las siguientes:

- Serie blanca: Recuento total de leucocitos y leucograma.
- Serie roja: Determinación de hematocrito, determinación de hemoglobina, recuento total de eritrocitos y los índices eritrocitarios.
- Serie plaquetaria: Recuento total de plaquetas y determinación del volumen plaquetario medio.

#### **2.16. Línea blanca.**

Línea blanca, glóbulos blancos o también podemos llamarlos leucocitos, Son las células encargadas de la defensa frente a agresiones externas, mediante mecanismos de fagocitosis (neutrófilos, monocitos) o en la respuesta inmune celular o humoral (linfocitos, monocitos y eosinófilos). Los recuentos de glóbulos blancos con valores elevados indican un aumento de la producción de la médula ósea y de la liberación de granulocito con relación a la demanda tisular. Los recuentos de glóbulos blancos con valores reducidos indican que los leucocitos se marginan a lo largo de las paredes vasculares y se desplazan dentro de los tejidos a una velocidad superior a la que están siendo producidos y liberados a la sangre desde la médula. En la leucocitosis hay niveles altos de leucocitos y pueden aumentar todos los tipos de glóbulos blancos, o sólo uno de ellos, al igual que en la leucopenia, que es la disminución de los glóbulos blancos (Gómez 2019).

Entre las causas patológicas de leucocitosis existen: infecciones agudas por bacterias principalmente o en menor frecuencia virus como la rabia, afecciones no infecciosas como diabetes, uremia, neoplasmas malignos, hemorragias agudas o hemolisis, envenenamiento por drogas y productos químicos. Causas fisiológicas de leucocitosis: ejercicio debido a la redistribución de células normalmente retiradas de la circulación activa, miedo, estrés, cachorros poseen niveles más altos de leucocitos que adultos, gestación. Entre las causas de leucopenia existen: por infecciones virales principalmente, Infecciones bacterianas o por protozoarios en menor medida, desnutrición y caquexia, trastornos hematopoyéticos, radiación, fármacos como la penicilina, estreptomycin, terramicina, sulfamidas, fenacetina, antipirina (Gómez 2019).

##### **2.16.1. Neutrófilos.**

Los neutrófilos son leucocitos de tipo granulocito también denominados polimorfonucleares, es el tipo de leucocito más abundante de la sangre, su función principal es la fagocitosis de agentes extraños como bacterias y hongos. Es una célula muy móvil y su consistencia gelatinosa le facilita atravesar las paredes de los vasos sanguíneos para migrar hacia los tejidos, ayudando en la destrucción de patógenos y respondiendo a estímulos inflamatorios (diapédesis). Neutrofilia es el aumento de neutrófilos y neutropenia es la disminución de ellos (Gallo 2014).

Entre las causas de neutrofilia existen: enfermedades bacterianas, inducción por liberación de epinefrina en respuesta a situaciones de excitación, miedo, estrés, ejercicio, antes de las extracciones de sangre en

la consulta con duración transitoria de 20- 30 minutos, niveles endógenos elevados de corticoide asociado a estrés crónico por enfermedad, síndrome de Cushing, neutrofilia inflamatoria, leucemias. Causas de neutropenia: inflamaciones sobreagudas, secuestro de neutrófilos por shock endotóxico o anafiláctico, anestesia, alteraciones a nivel de médula ósea por enfermedades infecciosas, fármacos o neoplasia (Gómez 2019).

#### **2.16.2. Monocitos.**

Son la segunda línea de defensa del organismo y se transforman en macrófago en los tejidos. Tienen una importante función fagocítica de partículas y de destrucción de agentes patógenos que no pueden ser controlados por los polimorfo nucleares. Participan en la exposición de antígenos a los linfocitos T en la respuesta inmune. Entre las causas de aumento de monocitos o monocitosis están: infecciones o inflamaciones crónicas y agudas donde la partícula a fagocitar es de gran tamaño como en focos de supuración, necrosis, hongos, anemia, parásitos celulares, síndrome de Cushing. La disminución de monocitos o monocitopenia no representa importancia clínica (Gómez 2019).

#### **2.16.3. Linfocitos.**

Los linfocitos son las células que operan las reacciones inmunológicas específicas, entre los tipos de linfocitos existen los linfocitos que T participan tanto en la respuesta humoral mediada por anticuerpos, como en la inmunidad celular, los linfocitos T responden a antígenos como hongos, trasplantes, células neoplásicas y organismos patógenos intracelulares, así mismo, existen los linfocitos B que están relacionados con la inmunidad humoral y producen anticuerpos contra bacterias y virus extracelulares (Gómez 2019).

Entre las causas de aumento de linfocitos o linfocitosis están: infecciones subagudas o crónica, infección bacteriana y virales, micosis profundas, infecciones protozoarias, cachorros poseen valores fisiológicamente más altos de linfocitos que en adultos, durante periodos de convalecencia, postvacunal, hipoadrenocorticismo, neoplasia linfoide como linfoma o leucemia. Entre las causas de disminución de linfocitos o linfopenia están: enfermedades inmunosupresoras, septicemia, inducida por fármacos como corticosteroides, inmunosupresores, quimioterapia, radioterapia, linfomas (Gómez 2019). Otra causa de linfopenia reportada por Naidenko (2020) menciona que los grandes felinos en cautiverio tienen una menor exposición a patógenos virales y una mayor exposición a patógenos bacterianos en comparación con pequeños felinos, por lo tanto, a la falta de demanda habrá menor producción de linfocitos.

#### **2.16.4. Eosinófilos.**

Los eosinófilos son un tipo de célula de defensa de la sangre producida en la médula ósea, que tiene como objetivo defender el organismo contra la invasión de microorganismos extraños, siendo muy importante para la acción del sistema inmune. Estas células de defensa se encuentran activas presentes en la sangre principalmente durante reacciones alérgicas o en caso de infecciones parasitarias, bacterianas y fúngicas. Entre las causas de aumento de eosinófilos o eosinofilia están: parásitos internos y externos, hipersensibilidad (alergia alimentaria, atopia, dermatitis alérgica a pulga), enfermedades infiltrativas, filariosis, neoplasias (mastocitoma, fibrosarcoma, leucemias). Causas de disminución de eosinófilos o eosinopenia: niveles elevados de corticoides, síndrome de Cushing (Gómez 2019).

#### **2.16.5. Basófilos.**

Se observan sólo ocasionalmente en la periferia de los frotis sanguíneos. Son levemente más grandes que los neutrófilos, tienen citoplasma de color lavanda pálido y núcleos verdaderamente segmentados. Sus gránulos citoplasmáticos contienen histamina y heparina. La histamina es uno de los principales mediadores de la respuesta inflamatoria aguda, al producir una mayor permeabilidad vascular. La heparina es un anticoagulante que modera el microambiente inflamatorio al inhibir la formación de fibrina. El aumento de basófilos o basofilia normalmente aparece asociada con eosinofilia, y puede presentarse como única respuesta en procesos de hipersensibilidad, se puede observar además en parasitosis, principalmente por Dirofilariosis y Ancylostomosis. La disminución de basófilos o basopenia no representa importancia clínica (Gómez 2019).

### **2.17. Línea roja.**

Comprende a los eritrocitos maduros, que son las células que se forman por un proceso conocido como eritropoyesis; en el cual la célula indiferenciada pluripotencial en la médula ósea, produce células unipotenciales. En este caso sería la célula unipotencial que posteriormente dará origen a los eritrocitos. Los eritrocitos o glóbulos rojos tienen su principal función que es la de poder transportar la hemoglobina y ésta a su vez transporta el oxígeno que va desde los pulmones hasta los tejidos del cuerpo del animal (Gallo 2014).

Los eritrocitos al tener una forma bicóncava, permiten obtener una superficie suficientemente grande; es decir mayor que su volumen. De ésta manera los eritrocitos realizan mejor su función de transporte e intercambio de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>; combinándose de ésta manera la hemoglobina con el oxígeno y formando así la oxihemoglobina en los pulmones, a su vez los eritrocitos pasan por los tejidos liberando así el oxígeno por declive de concentración (Aguilar 2019).

Los principales parámetros a evaluar en la serie roja son: Determinación del hematocrito, determinación de hemoglobina, recuento de eritrocitos; con estos 3 valores podemos también, determinar los índices eritrocitarios. La determinación de los 3 parámetros principales va dirigida al diagnóstico de las anemias o eritrocitosis, y la determinación de los índices eritrocitarios va dirigida a la clasificación de la anemia (Gallo 2014).

#### **2.17.1. Eritrocitos.**

Los glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes, son las células de la sangre que su principal función es transportar el oxígeno unido a la hemoglobina desde los pulmones a todas las células del organismo y el CO<sub>2</sub> de la respiración celular desde los tejidos a los pulmones (Gómez 2019).

El recuento de glóbulos rojos nos informa del número de eritrocitos por mm<sup>3</sup> de sangre. Las afecciones que pueden causar un conteo de glóbulos rojos bajo pueden incluir: anemia, leucemia, desnutrición, mieloma múltiple, insuficiencia renal, pérdida de sangre por lesión u otros problemas, preñez. Por otro lado, las afecciones que pueden causar un conteo de glóbulos rojos alto pueden incluir: deshidratación, cardiopatías, enfermedad pulmonar, cáncer de riñón (Meyer 2020).

#### **2.17.2. Hematocrito.**

El HCT (Hematocrito), es la proporción del volumen de los eritrocitos respecto al de la sangre completa, el procedimiento de laboratorio mediante el cual se determina el volumen total de glóbulos rojos, consiste en centrifugar sangre completa durante un periodo de tiempo determinado para obtener la agrupación de glóbulos rojos, después se mide el volumen de glóbulos rojos y el de sangre completa; esta proporción se expresa en porcentajes o fracción decimal. (Gómez 2019).

Aumento en el hematocrito suele deberse a: errores en la toma de muestras (compresión vascular prolongada), deshidratación, contracción esplénica (estrés, excitación, ejercicio, policitemia vera (enfermedad mieloproliferativa), policitemia secundaria a patologías extramedulares que cursan con elevada síntesis de eritropoyetina (neoplasia o inflamación renal, hipoxia tisular por enfermedades cardiopulmonares. Mientras que, la disminución en el hematocrito se debe a: anemia, secuestro en el bazo (anestésicos), hiperhidratación, errores en la toma de muestras o manejo (exceso de EDTA por crenación de eritrocitos, hemólisis intensa) (Gómez 2019).

#### **2.17.3. Hemoglobina.**

Es una proteína en los glóbulos rojos que transporta oxígeno. La prueba de hemoglobina mide la cantidad de hemoglobina en su sangre. El nivel de hemoglobina baja puede deberse a: anemia, sangrados, hipoplasia de médula ósea, leucemia, cáncer, insuficiencia renal, hemólisis, desnutrición, preñez, deficiencias de hierro. Por otro lado, el nivel alto de hemoglobina suele deber a: deshidratación, cardiopatía, tumores renales, fibrosis pulmonar, hipoxia u altos niveles de estrés en el paciente a la toma de muestra (Gallo 2014).

#### **2.17.4. Volumen corpuscular medio (VCM).**

El VCM da información sobre el volumen o “tamaño” medio de los eritrocitos expresado en fentolitros (fL). Es un parámetro de medición directa por los contadores automáticos. Los niveles altos de VCM o macrocitosis se debe a: anemia regenerativa (reticulocitosis), deficiencia de ácido fólico y vitamina B12 (alteraciones proliferación precursores eritroides), muestras de sangre viejas (>24 horas). Y los niveles bajos de VCM o microcitosis se deben a: deficiencia de hierro o vitamina B6 (alteraciones maduración precursores eritroides) como en la anemia ferropénica, shunt portosistémico, esferocitosis (Gómez 2019).

#### **2.17.5. Hemoglobina corpuscular media (HCM).**

Indica el peso de la hemoglobina por eritrocitos. Se mide en Picogramos (Pg). La hemoglobina corpuscular media no facilita ningún valor añadido porque depende del VCM y CMHC. Generalmente se correlaciona directamente con el VCM, excepto en animales con eritrocitos macrocíticos e hipocromicos. Si la cantidad de hemoglobina es más baja de lo normal, puede deberse a anemia por deficiencia de hierro, y la cantidad de hemoglobina es más alta de lo normal, podría estar relacionado a hemólisis de la muestra al no ser procesada inmediatamente o por posibles deficiencias de ácido fólico y vitamina B12 (Gómez 2019).

#### **2.17.6. Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM).**

Representa la concentración media de hemoglobina en los eritrocitos. Junto con el VCM, es el índice eritrocitario de mayor importancia desde el punto vista clínico. Los niveles altos de CHCM o hiperchromia son siempre falsos aumentos por: aumento falso de la concentración de Hemoglobina, muestras lipémicas o con abundantes cuerpos de Heinz, hemólisis de la muestra al no ser procesada inmediatamente, disminución falsa del número de Glóbulos Rojos por hemólisis de la muestra. Mientras que los niveles bajos del CHCM o hipocromia es debido a: reticulocitosis (anemias regenerativas) donde los reticulocitos son de mayor tamaño que los eritrocitos y contienen menos hemoglobina disminución de la síntesis de hemoglobina por deficiencias de hierro (Gómez 2019).

#### **2.17.7. Amplitud de distribución eritrocitaria (RDW).**

El RDW indica el coeficiente de variación del volumen de distribución de los eritrocitos y se expresa en porcentajes (% RDW-SD) y también se mide en fentolitros (fL RDW-CV). Este índice indica anisocitosis y aumenta primero el RDW que el VCM en las anemias regenerativas debido que el VCM aumenta cuando la media del número de macrocitosis es suficientemente alto para que la media sea representativa. En las anemias ferropénicas el RDW aumenta antes de que aparezca la microcitosis. Por lo que un valor alterado de RDW puede dirigir el diagnóstico de anemias (Gómez 2019).

#### **2.17.8. Plaquetas.**

Las plaquetas son fragmentos procedentes de una célula precursora de la médula ósea megacariocito, que intervienen en el proceso de hemostasia o coagulación sanguínea al tener la capacidad de adherirse al endotelio de la pared vascular dañada formando un trombo primario inestable. Así mismo, las plaquetas contienen una cantidad significativa de moléculas biológicamente activas que moderan casos tales como inflamación, neovascularización, trombosis, hemostasis, fibrinólisis y coagulación. La disminución de plaquetas o trombocitopenia se caracteriza por hemorragias profundas y superficiales y es causada por múltiples factores como lo son: fallo en medula ósea como en la aplasia medular, origen iatrogenico por quimioterapia o radioterapia, infiltraciones en la médula ósea como en metástasis de tumores sólidos, secuestro esplénico (hiperesplenismo, esplenomegalia), vasculitis, CID, síndrome hemolítico urémico, fármacos como heparina, penicilinas, quinina, digoxina, valproato, interferón, infecciones por virus o bacterias (Gómez 2019).

Por otro lado, el aumento de las plaquetas o trombocitosis es causado por: enfermedades linfoproliferativas como neoplasia, leucemia o linfomas, melanoma, mastocitoma, trastornos gastrointestinales (pancreatitis, hepatitis, enfermedad inflamatoria intestinal, colitis), enfermedad inmunomediadas, hemorragias, deficiencia de hierro, trauma quirúrgico o no quirúrgico, fracturas, tratamiento farmacológico (glucocorticoides y fármacos antineoplásicos), eventos transitorios como el resultado del ejercicio o la excitación con liberación de noradrenalina (Gómez 2019).

## **2.18. Frotis sanguíneo.**

Según Gomez (2019), la extensión sanguínea o frotis es una técnica utilizada para la visualización de una muestra de sangre periférica y médula ósea mediante microscopía. La técnica consiste en extender una gota de sangre sobre un portaobjetos para obtener una capa muy fina (una sola capa de células ligeramente separadas entre sí) en la que se puedan ver los diferentes elementos sanguíneos de una forma muy homogénea. El frotis de sangre periférica es el examen esencial para corroborar y definir las alteraciones que han sido detectadas por las alarmas de los equipos automáticos. Permite la evaluación cuantitativa y cualitativa de la totalidad de la sangre periférica, características morfológicas de las diferentes líneas celulares, presencia de células anormales como hemoparásitos, agregados celulares, entre otros. El frotis de sangre es un elemento crucial en el diagnóstico de laboratorio, de ahí la importancia de una correcta ejecución. Respecto a la muestra, se suele utilizar sangre (obtenida mediante venopunción) recogida en tubos con anticoagulante EDTA (ácido etilendiaminotetraacético), que se emplea por ser el que mejor preserva la morfología celular. Para visualizar las muestras sanguíneas es necesario realizar tinciones.

Para esta investigación la realización de frotis sanguíneo se enfocó en la búsqueda de inclusiones eritrocitarias sugerentes a *Mycoplasmosis*.

### **2.18.1. Panóptico rápido.**

Los colorantes que forman el panóptico rápido combinan la policromía y calidad de los métodos clásicos de tinción hematológica (May Grünwald, Giemsa, Wright) con una gran rapidez de ejecución, tan solo 15 segundos. Se trata de una técnica que se realiza por inmersión en las soluciones colorantes, como en el resto de tinciones de tipo Romanowsky, los colorantes básicos se unen a los componentes ácidos de las células, ácidos nucleicos, gránulos en neutrófilos y proteínas ácidas que se tiñen de un color rojo púrpura más o menos intenso, mientras que los colorantes ácidos se unen a la hemoglobina, componentes básicos de las estructuras celulares y los gránulos de los eosinófilos. Su utilización permite la tinción diferencial de las células sanguíneas de sangre periférica y detección de células anormales o agentes extraños (Ballesteros 2021)

*Mycoplasma sp* son bacterias gram negativas muy pequeñas, de felinos y caninos, de 0.1 a 1 µm de color rosa en el panóptico rápido, (que se sitúan sobre la superficie de los eritrocitos en forma de cocos, bastoncillos y raramente en anillo. En ocasiones también pueden observarse libres sobre el fondo de la preparación. Se identifican más fácilmente cuando se presentan en cadenas o la disposición epicelular es más evidente. Se detectan mejor en muestras de sangre capilar y en frotis frescos (Torrent 2021).

Para esta investigación la realización de panóptico rápido se enfocó en la búsqueda de inclusiones eritrocitarias sugerentes a *Mycoplasmosis*,

## **2.19. Enfermedades virales.**

Los virus pueden causar enfermedad, tras superar las barreras protectoras naturales del organismo y evadir el control inmunológico, destruyendo células o desencadenando una respuesta inflamatoria e inmunitaria que puede causar daño al propio organismo. El desarrollo de la infección vírica está determinado por el tipo de relación virus/hospedador y la respuesta de este a la infección. La respuesta inmunitaria es la mejor herramienta para controlar la diseminación del virus; sin embargo, en ocasiones, puede contribuir a la patogénesis de la infección (Gómez 2019).

### **2.19.1. Leucemia viral felina.**

El Virus de leucemia felina es un retrovirus de transmisión horizontal el cual tiene una tasa elevada de mortalidad y morbilidad en felinos. La enfermedad posee una alta seroprevalencia en poblaciones de gatos de domésticos y de vida libre. La transmisión se da principalmente a través del contacto oro nasal con saliva infecciosa. Aunque, la transmisión transplacentaria puede ocurrir, pero la infección a través de la leche en gatitos lactantes es más común. FeLV es fácilmente inactivado y no puede sobrevivir más de 24 a 48 horas al ambiente. Después de los estados iniciales de replicación entre el tejido oro nasal y los tejidos linfoides sistémicos, FeLV infecta a las células de la médula ósea. Esta aparenta ser una fase

esencial en la patogénesis y el resultado de la infección debido a la viremia persistente subsecuente desarrollada si es que FeLV vence a la respuesta inmune del hospedero. Sin embargo, la infección trasciende y se recupera si la respuesta inmune es exitosa. Los gatos pueden desarrollar viremia persistente y eliminar el virus en la mayoría de las secreciones del cuerpo, especialmente la saliva, y por lo tanto son contagiosos para otros gatos (Chico 2019).

Actualmente FeLV no parece ser endémico de los felinos silvestres, tanto en colecciones zoológicas como en vida libre, la falta de animales seropositivos y la ausencia de casos clínicos agrupados con enfermedades relacionadas a FeLV son pruebas que el virus no se mantiene en estas poblaciones, sin embargo, existen informes dispersos indicando que los felinos silvestres son susceptibles a la infección por FeLV. Por lo tanto, la información sobre la posible exposición a estos patógenos es crítica para evaluar y monitorear la salud de estas poblaciones amenazadas para así evitar o reducir la muerte de los felinos en cautiverio y en consecuencia aumentar su bienestar (Chico 2019).

### **2.19.2. Inmunodeficiencia viral felina.**

El virus de inmunodeficiencia felina (FIV) es un miembro de los lentivirus, subfamilia Retroviridae. Causa la enfermedad inmunodeficiencia viral felina en felinos. El FIV tiene tropismo por linfocitos, macrófagos, glándulas salivales y el SNC. Principalmente afecta y gradualmente destruye poblaciones seleccionadas de linfocitos T. Después de un período latente asintomático prolongado que puede prolongarse durante años, la pérdida progresiva de linfocitos T produce un síndrome de inmunodeficiencia caracterizado por infecciones crónicas y recurrentes. La infección por FIV es de por vida y eventualmente fatal. Las especies que se incluyen son el gato doméstico, el león, el tigre, el jaguar, la nieve, la pantera y el gato montés. Se han identificado varios subtipos de FIV basadas en las diferencias en el gen de la envoltura. Los subtipos varían en la distribución geográfica e influyen en el tropismo celular y la patogenicidad (Chico 2019).

La transmisión de FIV se elimina en la saliva y se transmite principalmente a través de la inoculación directa de la mordida durante las luchas territoriales (de ahí la mayor incidencia en los machos). Experimentalmente un solo pinchazo con un diente de un animal infectado es suficiente para transmitir el virus. El mayor riesgo de FIV se encuentra en los gatos machos intactos a los que se les permite vagar libremente al aire libre, de modo que la transmisión por mordedura puede ocurrir durante las disputas territoriales. Experimentalmente las hembras madres infectadas de manera aguda y crónica pueden transmitir FIV a los gatitos en el útero (infección congénita) y a través de la leche infectada (infección lactogénica). La FIV se ha transmitido experimentalmente por inoculación oral, vaginal, rectal y por inseminación artificial, sin embargo, estas rutas son importantes en condiciones naturales. El contagio por contacto es raro y se desconoce la ruta o mecanismo de contagio. Encuestas serológicas demostraron que ciertas poblaciones de felinos no domésticos en libertad y en cautiverio como leones, leones de montaña y gatos pallas tenían anticuerpos contra el FIV (Chico 2019).

### **2.20. Diagnóstico de enfermedades virales.**

#### **2.21. Inmunocromatografía.**

Los ensayos inmunocromatográficos se caracterizan por su alta sensibilidad y especificidad, rapidez, amplia disponibilidad y porque son de fácil comprensión. Mediante esta técnica se detecta anticuerpos frente a FIV y el antígeno de FeLV simultáneamente en muestras de suero, plasma o sangre entera de felinos. La técnica de Inmunocromatografía se basa en la migración de una muestra a través de una membrana de nitrocelulosa. Posee una zona S (sample) donde se coloca la muestra, que va a migrar por capilaridad a la zona del conjugado (G), el cual está formado por antígenos específicos p27 de FeLV y anticuerpos hacia la proteína transmembrana gp40 de FIV, los cuales están marcados por un reactivo de detección como el oro coloidal (color rosa). En consecuencia, si están presentes los anticuerpos anti FIV, se van a adherir a la gp40 y si hay antígenos solubles a la p27 del FeLV se unirán a los anticuerpos específicos; formando inmunocomplejos (Ag-Ac) y migrará a través de la membrana de nitrocelulosa. De lo contrario, migrarán el conjugado y la muestra sin unirse (Urano, 2022).

El complejo va a continuar migrando hacia la zona de captura (T) que está formada por un segundo anticuerpo específico para el complejo antes formado, dando lugar a un sándwich con el complejo Ag- Ac y la partícula de oro coloidal. Los complejos formados van a manifestar una reacción en esta zona y la línea se coloreará (muestras positivas), caso contrario las muestras son negativas. La zona control (C) está formada por un tercer anticuerpo que reconoce al reactivo de detección. Cuando el resto de muestra alcanza esta zona, el anticuerpo se unirá al conjugado libre que no ha quedado retenido en la zona de captura. Esta línea es un control de que el ensayo ha funcionado bien, porque se colorea siempre, independientemente si la muestra es positiva o negativa. (ver ilustración 6). Su sensibilidad es de FIV Ab 96 %, FeLV Ag 94 % vs. Mientras que su especificidad es de FIV Ab 98 %, FeLV Ag 99 % (Urano, 2022).

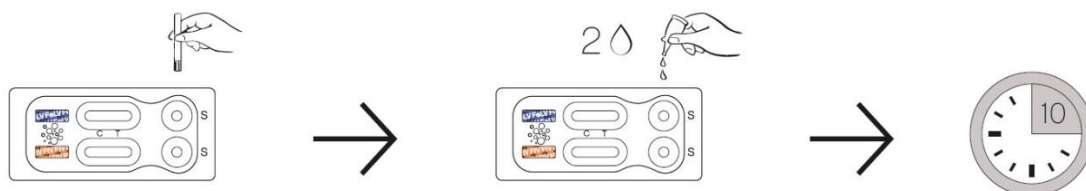


Ilustración 6. Ejecución de prueba de inmunocromatografía.

## 2.22. Enfermedades parasitarias.

Una enfermedad parasitaria o parasitosis es una enfermedad infecciosa causada por protozoos, vermes (cestodos, trematodos, nematodos) o artrópodos. Las parasitosis son estudiadas por la parasitología. Las enfermedades parasitarias pueden adquirirse a través de los alimentos o del agua contaminada, por la picadura de un insecto, por contacto sexual, y su gravedad varía desde leve hasta causar la muerte (Vignau 2005).

## 2.23. Parásitos internos.

Las especies comúnmente identificadas en grandes felinos son de los órdenes Ascarididae y Strongyloidae (por ejemplo, *Toxocara*, *Toxascaris*, *Ancylostoma*). Rara vez es posible eliminar los ascáridos por completo en un gran felino, pero son controlables con la administración periódica de antihelmínticos vía oral. Estos agentes pueden ser más eficaces cuando la dosis completa recomendada se administra durante más de un día, por ejemplo, durante tres días consecutivos, en lugar de tratamientos únicos. Se requiere realizar exámenes fecales posteriores al tratamiento para la evaluación de su eficacia. Puede ser necesario repetir el tratamiento para eliminar las fases larvianas que no eran susceptibles en el inicio de la terapia (Tilson 2016).

### 2.23.1. *Toxocara*.

El parásito *Toxocara* es un helminto de distribución mundial que parasita felinos y otros carnívoros. Los ejemplares adultos *Toxocara* son unisexuales (muestran dimorfismo sexual) y se encuentran en el intestino de sus hospedadores definitivos. En los carnívoros adultos, la infestación es normalmente asintomática, mientras que la infestación masiva de *T. canis* en los cachorros puede ser mortal. Como hospedadores paraténicos, se incluyen ciertos vertebrados, incluyendo el hombre, y algunos invertebrados. Los humanos, como otros posibles hospedadores, pueden ser infestados por ingestión de huevos de *T. canis*. La enfermedad, toxocariasis, es causada por la migración de las larvas a diversos órganos del cuerpo, causando dos posibles síndromes, conocidos como larva migrans ocular y larva migrans visceral, según los órganos invadidos sean los ojos, o el corazón o el hígado, respectivamente. Debido a la posibilidad de transmisión de los parásitos de las hembras a los cachorros, los tratamientos preventivos con antihelmínticos son recomendados en crías recién nacidas (Vignau 2005).

### 2.23.2. *Toxascaris*.

*Toxascaris leonina* es un gusano redondo parásito común que se encuentra en perros, gatos, zorros y especies hospedadoras relacionadas. *T. leonina* es un nematodo ascárido, un parásito helminto

distribuido mundialmente que se encuentra en una división de parásitos eucariotas que, a diferencia de los parásitos externos como piojos y pulgas, viven dentro de su huésped. Los huéspedes definitivos de *T. leonina* incluyen caninos y felinos, mientras que los huéspedes intermedios suelen ser roedores, como ratones o ratas. La infección se produce en el huésped definitivo cuando el animal ingiere un roedor infectado; si bien *T. leonina* puede aparecer tanto en caninos como en felinos, es mucho más frecuente en los felinos (Vignau 2005)

### **2.23.3. *Ancylostoma*.**

*Ancylostoma* es un género de nematodos del orden Strongylida cuyas especies producen enfermedades conocidas genéricamente como anquilostomiasis. Sus larvas penetran por la piel, migrando después a los pulmones, luego a la faringe y de ahí al intestino, donde anidan las formas adultas que eliminan los huevos en las heces. Estos huevos maduran en suelos cálidos y húmedos, dando lugar a la larva que penetra por la piel. Afecta a caninos, felinos e incluso humanos (Cordero 2000).

### **2.23.4. *Iodomoeba spp.***

Recibe su nombre genérico de la característica masa de glucógeno presente en su forma quística. Trofozoíto. Este estadio mide de 8 a 20 micrometros, con un promedio de 12-15 micrometros. Su movimiento es lento y no progresivo, mediante pseudópodos hialinos. El núcleo no resulta visible en preparaciones sin teñir. La membrana nuclear es muy fina al carecer de cromatina periférica, lo que da al cariosoma el aspecto de estar contenido en una vacuola. Cuando se tiñe, el cariosoma es grande, redondo, situado en una posición más o menos central, y envuelto por una capa de pequeños gránulos acromáticos refringentes. En ocasiones, estos gránulos están adheridos al cariosoma, en cuyo caso no serán visibles, a no ser que la tinción y la diferenciación se hayan llevado a cabo en condiciones óptimas. En caso contrario, estos pequeños gránulos de cromatina formarán un anillo entre el cariosoma y la membrana nuclear. El citoplasma es granular, vacuolado y puede contener bacterias, levaduras u otros detritus, pero nunca glóbulos rojos (Sard 2011).

Quiste: El diámetro varía de 5 a 20 micrometros, aunque la mayoría está en el rango de 10 a 12 micrometros. Su morfología es variable, desde esférica hasta elíptica. Los quistes maduros tienen un solo núcleo, no visible en preparaciones sin teñir. Con tinciones permanentes, el núcleo contiene un cariosoma grande, por lo general excéntrico y pueden ser visibles o no gránulos acromáticos alrededor del cariosoma o a un lado de éste formando un agregado semilunar. Lo más destacado del quiste es la presencia de una masa de glucógeno compacta en el citoplasma, bien visible aun en el quiste sin teñir, debido a su refractilidad, y que ocupa más de la mitad del volumen del quiste. La tinción con yodo puede no teñirla en algunas ocasiones, mientras que en otras le hace tomar un color pardo rojizo. Las tinciones permanentes no la tiñen, aunque aparece como una masa bien definida (Sard 2011).

La observación de quistes de *Iodomoeba sp* en el examen general de heces indica la presencia del parásito, normalmente proveniente de agua de pozos y acequias o por contaminación por alimentos crudos o mal cocidos, pero, tampoco se descarta la posibilidad de hallazgos accidentales o artefactos, ya que la prevalencia de parásitos intestinales generalmente está relacionada con muchos factores entre ellos la magnitud de infestación, presencia de síntomas clínicos, la toma y procesamiento de la muestra (Iglesias 2018).

### **2.23.5. *Endolimax spp.***

Se trata de una de las amebas intestinales más pequeña que parasita al ser humano.

Trofozoíto: Este estadio mide de 6 a 12 micrometros, con un promedio de 8 a 10 micrometros. El movimiento lento y sin direccionalidad se lleva a cabo por pseudópodos cortos, romos e hialinos. El núcleo a veces es visible en preparaciones sin teñir y con tinción se aprecia la estructura nuclear típica, siendo lo más destacado el cariosoma grande e irregular, en ocasiones fragmentado, o desplazado hacia un lado de la membrana nuclear. Es característica la no observación de cromatina perinuclear. El citoplasma presenta un aspecto granular y muy vacuolado, pudiendo contener bacterias incluidas en vacuolas alimenticias (Sard 2011).

Quiste: Mide de 5 a 10 micrometros, con un rango habitual de 6 a 8 micrometros, y su forma varía de esférica a elíptica. Los quistes maduros contienen 4 núcleos, siendo poco frecuente observar formas hipernucleadas (con hasta 8 núcleos) y quistes inmaduros. Los núcleos no son visibles en preparaciones sin teñir, pero los cariosomas son observables en preparaciones en fresco teñidas con yodo. En preparaciones permanentes, el núcleo tiene un cariosoma bien definido, más grande que el de las especies de *Entamoeba*, normalmente en posición excéntrica y sin cromatina periférica. El citoplasma carece de cuerpos cromatoidales aunque puede contener glucógeno difuso y, en ocasiones, cabe observar pequeños gránulos o inclusiones (Sard 2011).

Según Qi (2023) no está definido en la actualidad si la menor tasa de infección por quistes de *Blastocystis sp* o *Endolimax sp* detectada en animales salvajes aparentemente sanos, es un artefacto o un resultado verídico, ya que la prevalencia de parásitos intestinales generalmente está relacionada con muchos factores, incluidos los métodos de detección, el entorno de vida, el estado de salud del huésped, la edad y el tamaño y procesamiento de la muestra.

#### **2.23.6. *Blastocystis spp.***

Es un parásito intestinal cosmopolita que habita en el tracto intestinal de humanos y de numerosos animales, tanto homeotermos como poiquilotermos. Se estima que *Blastocystis spp.* infecta a más de 1.000 millones de personas en el mundo y es más alta la prevalencia en las zonas tropicales y subtropicales de países en desarrollo. La infección humana se asocia con la falta de higiene personal, un saneamiento deficiente, el contacto con animales y el consumo de alimentos o agua contaminados. *Blastocystis spp.* es pleomórfico y presenta 6 morfotipos diferentes, su papel como patógeno continúa siendo motivo de controversia, sin embargo, es reconocido como agente etiológico de numerosos desórdenes intestinales (diarrea, enfermedad inflamatoria intestinal, síndrome de intestino irritable, colitis ulcerosa) y extraintestinales (urticaria y anemia ferropénica) (Del Coco 2017).

Según Qi (2023) no está definido en la actualidad si la menor tasa de infección por quistes de *Blastocystis sp* o *Endolimax sp* detectada en animales salvajes aparentemente sanos, es un artefacto o un resultado verídico, ya que la prevalencia de parásitos intestinales generalmente está relacionada con muchos factores, incluidos los métodos de detección, el entorno de vida, el estado de salud del huésped, la edad y el tamaño y procesamiento de la muestra.

#### **2.24. Diagnóstico de enfermedades parasitarias.**

##### **2.24.1. Examen general de heces.**

Primeramente, se debe tomar la muestra de heces y se debe intentar siempre que la recogida de heces se realice directamente del recto del animal (ver ilustración 7), para evitar así posibles contaminaciones por nematodos de vida libre que se encuentran en el medio ambiente, dificultando a veces el diagnóstico coprológico (Serrano 2010).

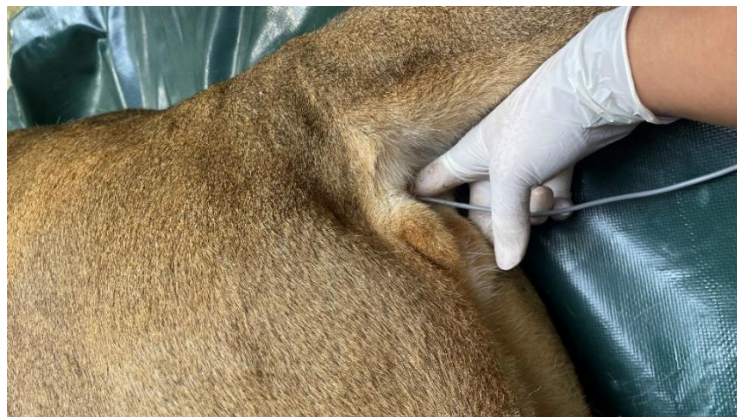


Ilustración 7. Toma de muestra de heces en gran felino.

El examen directo de heces frescas consta en:

- A. En un portaobjetos, sobre una gota de suero fisiológico templado (38-40 °C), se coloca una pequeña cantidad de heces, a ser posible tomada del centro de la masa fecal.
- B. Se mezclan perfectamente hasta conseguir una capa fina. La extensión debe ser fina.
- C. Se coloca un cubreobjetos y se observa al microscopio.

Esta técnica permite reconocer cualquier estructura o elemento de diseminación de los parásitos, pero en caso de no observar ninguna forma parasitaria por este método, no debe descartarse la posibilidad de una parasitosis, ya que el tamaño de la muestra es tan pequeño que el resultado negativo no es excluyente. Sin embargo, no es sustituible por su sencillez, rapidez y fundamentalmente porque algunos parásitos no son evidenciables por otras técnicas, que en general son mucho más sensibles, siendo de especial utilidad para la detección de protozoos móviles (Serrano 2010).

## **2.25. Parásitos externos.**

### **2.25.1. Pulga (*Siphonaptera*).**

El Orden *Siphonaptera* comprende a las pulgas que son invertebrados pequeños (1.5-3.3mm) que carecen de alas, son muy ágiles, de color generalmente oscuro, cuentan con un mecanismo bucal de tubos especialmente adaptado para poder alimentarse de la sangre de sus huéspedes (hematófagos obligatorios) de vertebrados superiores. Tienen el cuerpo comprimido lateralmente, lo que les permite desplazarse con facilidad entre los pelos o plumas del huésped. Tienen las patas largas y las traseras están adaptadas para el salto, que puede ser de hasta 18 cm en dirección vertical y 33 cm en dirección horizontal. Generalmente producen reacciones alérgicas, erupciones, sarpullido y prurito, y también se caracterizan por ser vectores de enfermedades (Krasnov 2004).

### **2.25.2. Garrapata (*Ixodoideos*)**

Los ixodoideos (*Ixodoidea*) son una superfamilia de ácaros, conocidos popularmente como garrapatas. Son ectoparásitos hematófagos (se alimentan de sangre) y son vectores de numerosas enfermedades infecciosas. Las garrapatas de la familia *Ixodidae* son comúnmente conocidas como garrapatas duras. Atacan a numerosos mamíferos, incluido el ser humano (Pardo 2005). Algunos géneros son:

- A. *Amblyomma*. Las garrapatas *Amblyomma* son parásitos grandes con ojos y aparatos bucales fuertes. Tienen un escudo dorsal y un aparato bucal que sobresale cuando se las ve desde arriba. Tienen festones y ojos bien desarrollados. Son vectores de varias enfermedades. Se localizan más frecuentemente en equinos y bovinos, y puede afectar grandes felinos. En los humanos puede causar ehrlichiosis humana (Pardo 2005).
- B. *Rhipicephalus*. Sus características morfológicas son: rostrum corto, generalmente de forma hexagonal, sin escudo ornamentado, primer par de patas bífido, un par de placas adanales en los machos, peritremas en forma de coma. Se localizan más frecuentemente en bovinos, pero puede afectar a grandes felinos. Transmiten enfermedades como la babesiosis o anaplasmosis (Pardo 2005).

### **2.25.3. Guía de identificación de parásitos externos.**

Actualmente se usan claves taxonómicas para la identificación de los diferentes estadios y el sexo de las garrapatas, así mismo, para la diagnosis de cada uno de los principales géneros y especies de garrapatas (todas pertenecientes a la familia *Ixodidae* como, por ejemplo: *Rhipicephalus* y *Amblyomma*). La selección de estos géneros se basó en los hallazgos que se han registrado en los grandes felinos. Esto no implica que otras especies de garrapatas no puedan ser encontradas eventualmente. Se describen los caracteres morfológicos externos que caracterizan a las garrapatas para identificar los distintos estadios, sexo, géneros y especies (Nava 2019). Para visualizar las partes o regiones de garrapatas (ver anexo 1).

### **2.25.4. Clave para la identificación de los diferentes estadios y sexo de garrapatas.**

- A. Tres pares de patas: Larvas.

- Cuatro pares de patas: B.
- B. Orificio genital ausente. Basis capituli sin áreas porosas: Ninfas.  
Orificio genital presente: C.
- C. Escudo en la parte anterior del idiosoma. Basis capituli con áreas porosas: Hembra.  
Escudo cubriendo todo el idiosoma. Basis capituli sin áreas porosas: Macho (Nava 2019).

**2.25.5. Clave para la identificación de los diferentes géneros de garrapatas.**

- A. Surco anal claramente marcado, pre-anal: *Ixodes*  
Surco anal post-anal o ausente: B.
- B. Gnatosoma largo, escudo ornamentado: *Amblyomma*.  
Gnatosoma corto, sin ornato: C.
- C. Ojos ausentes, palpos con saliencia lateral, presencia de cornuas, basis capituli dorsalmente rectangular, con 11 festones, machos sin placas ventrales: *Haemaphysalis*.  
Ojos presentes, palpos cortos sin saliencias laterales, basis capituli dorsalmente hexagonal, machos con placas ventrales: D.
- D. Surco marginal presente, surco anal conspicuo, coxa I con dos espinas largas y triangulares, sin setas sobre la superficie dorsal: *Rhipicephalus sanguineus*.  
Surco marginal ausente, surco anal ausente, coxa I con dos espinas cortas y redondeadas, con setas sobre la superficie dorsal: *Rhipicephalus (Boophilus)* (Nava 2019).

**3. MATERIALES Y MÉTODOS.**

**3.1. Descripción del estudio.**

La investigación se llevó a cabo en la Fundación Refugio Salvaje (FURESA), ubicada en el Departamento de La Libertad, municipio de Jayaque, carretera a 36.5 km del mismo, entre las coordenadas geográficas siguientes: 13°41'17"N 89°26'57"W, a 636 m sobre el nivel del mar. La temperatura en que se encuentra es mínima de 16°C y máxima 27°C, humedad 86%. La Investigación se realizó en el periodo de abril 2024 – octubre 2024.

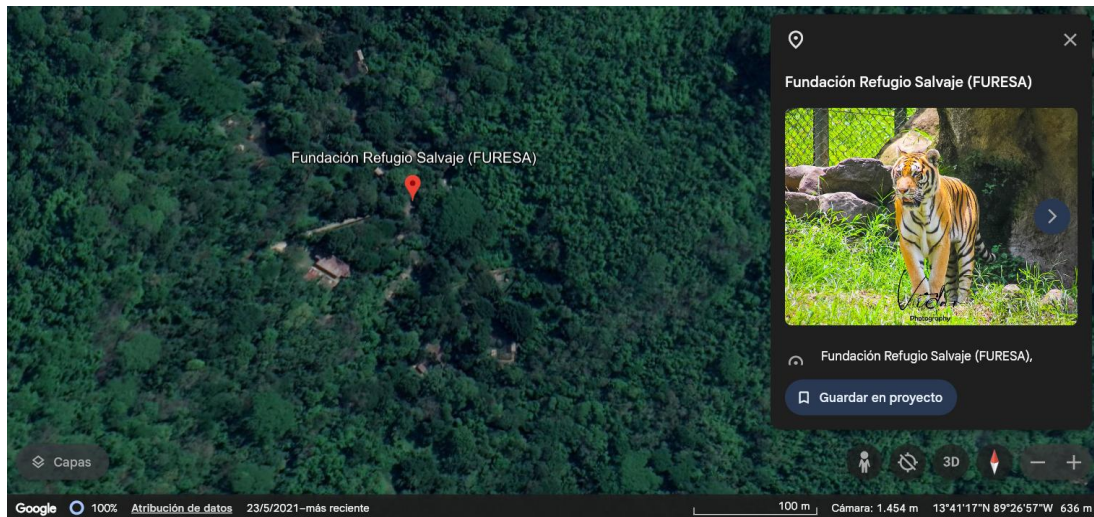


Ilustración 8. Ubicación vía satélite de la Fundación Refugio Salvaje (FURESA).

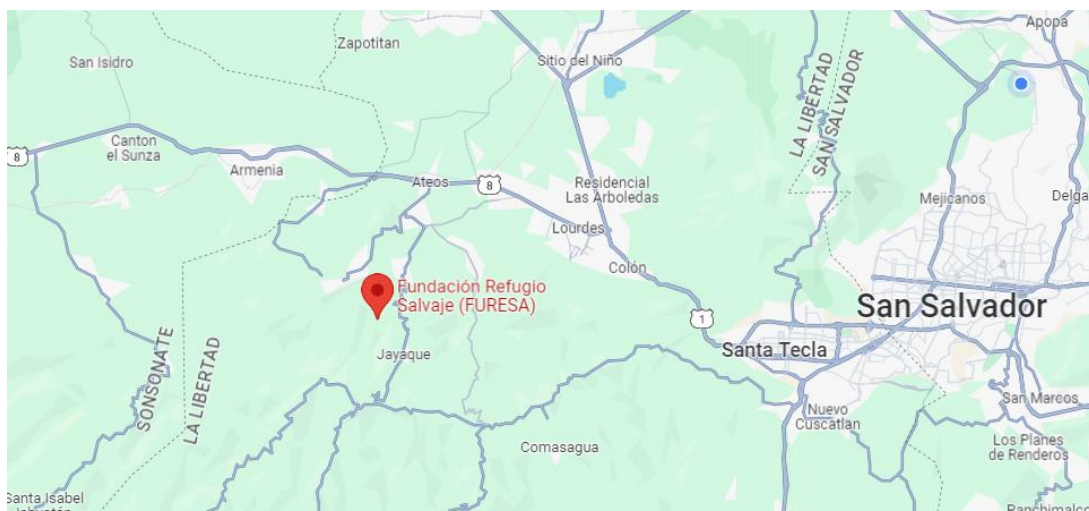


Ilustración 9. Ubicación vía navegador de Fundación Refugio Salvaje (FURESA).

Dentro del cual se tomará la población de los grandes felinos, la cual comprende de: (Ver tabla 13).

Especie	Cantidad	Machos	Hembras
León africano ( <i>Panthera leo</i> )	4 ejemplares adultos	1	3
Jaguar ( <i>Panthera onca</i> )	4 ejemplares adultos	2	2
Leopardo ( <i>Panthera pardus</i> )	1 ejemplar adulto	1	0
Tigre de Bengala ( <i>Panthera tigris</i> )	7 ejemplares adultos	3	4
<b>TOTAL</b>	<b>16 ejemplares</b>	<b>7</b>	<b>9</b>

Tabla 13. Población de grandes felinos FURESA.

Haciendo un total de 16 individuos grandes felinos que se sometieron a estudio; Esta investigación permitió identificar el estatus zoonosanitario de dichas especies a través de diagnóstico de laboratorio con el objetivo de recopilar, analizar resultados y determinar la presencia de diferentes enfermedades en las especies en estudio, tomando en cuenta que algunas de las enfermedades que se pudieron haber detectado son propias entre felinos o son de carácter zoonótico por ende generan gran importancia en la salud pública.

### 3.2. Instalaciones

Los recintos de grandes felinos en FURESA (Fundación Refugio Salvaje) en El Salvador están diseñados para ofrecer un espacio enriquecido y natural para estos majestuosos ejemplares. El espacio es amplio y permite que animales puedan exhibir sus comportamientos naturales. Cada recinto incluye áreas de sombra, estructuras para trepar, zonas para descansar, jaulas de contención con doble entrada, así como piscinas donde los animales pueden refrescarse. Además, se les ofrece un ambiente con vegetación y escondites, lo que les permite interactuar con su entorno. Todo esto contribuye a garantizar su bienestar físico y mental, simulado su hábitat natural lo más posible.

Aunque no se especifican las medidas exactas de cada recinto, estos espacios son grandes y rondan entre 500 metros cuadrados. Las cercas están hechas de materiales robustos como cemento, mallas de acero y otros elementos metálicos fuertes, lo que asegura la seguridad tanto de los animales como de los visitantes y trabajadores.

### **3.3. Equipo.**

#### **3.3.1. Equipo para hemograma.**

Se utilizó el equipo XN-1000 V el cual es una solución de hematología automatizada para pruebas con animales. El analizador XN-1000 V utiliza el principio de citometría de flujo fluorescente y algoritmos de análisis avanzados para el recuento y clasificación de células sanguíneas, generando datos precisos y confiables para una variedad de especies con fines clínicos y de investigación. Con la característica estándar de capacidad de repetición, reflejo y repetición automática, la serie XN-V promueve aún más la eficiencia del laboratorio (Becker 2016).

Su funcionamiento se basa en colocar el tubo de la muestra sanguínea en el lugar indicado para el aspirado, la muestra se aspira y se dispensa en las cámaras del analizador, el equipo analiza las células sanguíneas. recopila diferentes intensidades de señales según las características de las células, completa los diagramas de dispersión de los canales de medición, calcula y muestra los recuentos de glóbulos blancos, glóbulos rojos, y porcentajes de células mononucleares y polimorfonucleares (Becker 2016).

#### **3.3.2. Equipo para químicas sanguíneas.**

Se utilizó el analizador AU 480 de Beckman Coulter, el cual es un equipo automatizado utilizado en laboratorios clínicos para realizar pruebas bioquímicas y análisis de sangre en humanos y animales. Es un sistema de química clínica que permite la medición de una amplia gama de parámetros sanguíneos, incluyendo electrolitos, enzimas, proteínas y metabolitos (Beckman 2014). Entre sus principales características están:

- Rendimiento: El AU 480 ofrece alta capacidad de análisis, con un rendimiento de hasta 800 analitos por hora, lo que lo hace adecuado para laboratorios de mediana a alta capacidad.
- Tecnología: Utiliza un método de espectrofotometría para la medición de absorbancia de las muestras, con un sistema de reactivos líquidos y sólidos, permitiendo una gran precisión en los resultados.
- Interfaz y manejo: El sistema tiene una interfaz amigable y fácil de usar, con un software que permite monitorear los resultados en tiempo real. Además, la carga de muestras y reactivos es sencilla, lo que mejora la eficiencia en el laboratorio.
- Manejo de muestras: El AU 480 puede manejar tanto muestras individuales como múltiples, y es compatible con tubos de diferentes tamaños. También cuenta con un sistema de control de calidad interno, lo que ayuda a mantener la precisión y confiabilidad de los resultados.
- Resultados rápidos y confiables: El analizador AU 480 permite realizar pruebas rápidas con un nivel elevado de precisión, lo cual es crucial para obtener diagnósticos clínicos rápidos.
- Versatilidad: El equipo es capaz de realizar una amplia variedad de pruebas, como análisis de función renal, pruebas hepáticas, análisis de lípidos, pruebas de coagulación y mucho más (Beckman 2014).

#### **3.3.3. Equipo para inmunocromatografía.**

Los ensayos inmunocromatográficos se caracterizan por su alta sensibilidad y especificidad, rapidez, amplia disponibilidad y porque son de fácil comprensión. Mediante esta técnica se detecta anticuerpos frente a FIV y el antígeno de FeLV simultáneamente en muestras de suero, plasma o sangre entera de felinos. La técnica de Inmunocromatografía se basa en la migración de una muestra a través de una membrana de nitrocelulosa. Posee una zona S (sample) donde se coloca la muestra, que va a migrar por capilaridad a la zona del conjugado (G), el cual está formado por antígenos específicos p27 de FeLV y anticuerpos hacia la proteína transmembrana gp40 de FIV, los cuales están marcados por un reactivo de detección como el oro coloidal (color rosa). En consecuencia, si están presentes los anticuerpos anti FIV, se van a adherir a la gp40 y si hay antígenos solubles a la p27 del FeLV se unirán a los anticuerpos específicos; formando inmunocomplejos (Ag-Ac) y migrará a través de la membrana de nitrocelulosa. De lo contrario, migrarán el conjugado y la muestra sin unirse (Urano, 2022).

El complejo va a continuar migrando hacia la zona de captura (T) que está formada por un segundo anticuerpo específico para el complejo antes formado, dando lugar a un sándwich con el complejo Ag- Ac y la partícula de oro coloidal. Los complejos formados van a manifestar una reacción en esta zona y la línea se coloreará (muestras positivas), caso contrario las muestras son negativas. La zona control (C) está formada por un tercer anticuerpo que reconoce al reactivo de detección. Cuando el resto de muestra alcanza esta zona, el anticuerpo se unirá al conjugado libre que no ha quedado retenido en la zona de captura. Esta línea es un control de que el ensayo ha funcionado bien, porque se colorea siempre, independientemente si la muestra es positiva o negativa. Su sensibilidad es de FIV Ab 96%, FeLV Ag 94%. Mientras que su especificidad es de FIV Ab 98%, FeLV Ag 99% (Urano, 2022).

Es importante señalar que las pruebas para el diagnóstico de enfermedades virales como leucemia viral felina o inmunodeficiencia viral felina, empleadas en esta investigación, fueron diseñadas específicamente para felinos domésticos, por lo que se contempló la posibilidad de obtener falsos positivos o negativos. La prueba confirmatoria para dichas enfermedades es la prueba de PCR.

#### **3.3.4. Equipo para frotis y examen general de heces.**

En esta investigación se utilizó un microscopio óptico para la observación de los frotis sanguíneos y de las muestras de heces.

El microscopio óptico es un instrumento que utiliza la luz visible y un sistema de lentes para ampliar la imagen de objetos muy pequeños, como las células, los tejidos y los microorganismos (como *Mycoplasma sp*). El principio básico del microscopio óptico es el de la refracción, que es el cambio de dirección que sufre la luz al pasar de un medio a otro con distinta densidad. Al atravesar una lente, la luz se desvía y se enfoca en un punto, formando una imagen ampliada del objeto. El microscopio óptico tiene dos tipos de lentes: los oculares y los objetivos. Los oculares son las lentes por donde miras el objeto y los objetivos son las lentes por donde pasa la luz que viene del objeto. Al combinar diferentes oculares y objetivos, puedes obtener diferentes aumentos, que son el número de veces que se amplía la imagen del objeto (Manacorda 2007).

#### **3.4. Metodología de campo.**

##### **3.5. Métodos de captura.**

Para la captura de la mayoría de los ejemplares se realizó mediante la utilización dardos disparados por cerbatana desde afuera de los recintos (ver ilustración 10), los cuales son jeringas de doble cámara separadas por un émbolo. Según Tobo (2020) los dardos de doble cámara son dispositivos especializados en la administración de sustancias sedantes o anestésicas a animales, y están diseñados con un sistema de dos cámaras para garantizar la eficiencia y seguridad en su uso.

Partes y funcionamiento de los dardos tranquilizantes con dos cámaras disparados con cerbatana:

- Cámara de disparo: Esta es la cámara principal, que contiene la presión de aire o el propulsor utilizado para lanzar el dardo. Al dispararse, esta cámara empuja el dardo hacia el animal objetivo.
- Cámara de la sustancia activa: En el dardo de doble cámara, esta segunda cámara contiene el sedante o anestésico que se inyectará en el animal. Al momento de que el dardo entra en contacto con el objetivo y se clava en la piel del animal, el sistema de liberación asegura que el sedante se administre de manera controlada.
- La aguja del dardo es hueca, algunos milímetros cerca de la punta, tiene un hoyo en el costado para permitir la liberación del medicamento; en este lugar se posiciona una manga de silicona.
- Control de liberación: La doble cámara está diseñada de tal forma que, primero, la presión de aire o gas dispara el dardo. Luego, al contacto con la piel del animal, una aguja o sistema de válvula libera la sustancia tranquilizante. Esto permite una dosificación precisa y evita que el sedante se libere antes de tiempo (Tobo 2020).



Ilustración 10. Ejecución de disparo de dardos con uso de cerbatana.

La cerbatana ofrece ventajas frente a otros sistemas de liberación, como una proyección silenciosa con trauma mínimo en el impacto. No obstante, tienen un rango de distancia muy limitado y depende de la habilidad de quien lo opera. Estos dardos se utilizan principalmente en el control de animales, permitiendo que un animal sea tranquilizado sin necesidad de intervención directa. Este tipo de dardos se emplea en diversas áreas, como el manejo de fauna salvaje, la sedación de animales en zoológicos, o en situaciones de rescate animal (Tobo 2020).

### 3.5.1. Contención química.

Se utilizó el método de dardeo disparado a través de cerbatana para la administración vía intramuscular (IM) de fármacos anestésicos a los animales en el tren posterior de predilección (muslos izquierdo o derecho), haciendo una combinación de dosis de ketamina y de xilacina siendo anestésicos disociativos y sedante no narcótico respectivamente. También se usó midazolam con el objetivo terapéutico de relajación muscular e hipnosis. Y posteriormente al terminar los procedimientos realizados en los ejemplares, se aplicaba dosis de yohimbina vía subcutánea (SC) o intravenosa (IV) para revertir efectos de la xilacina. (ver tabla 14) (ver ilustración 11).

### 3.5.2. Fármacos y dosis de anestésicos usados en grandes felinos de FURESA.

Especie/fármaco	Xilacina	Ketamina	Midazolam	Yohimbina
León	2mg/kg IM	2mg/kg IM	0.1mg/kg IM	0.125mg/kg IV/SC
Tigre	0.8mg/kg IM	2.5mg/kg IM	0.1mg/kg IM	0.125mg/kg IV/SC
Leopardo	2mg/kg IM	2mg/kg IM	0.1mg/kg IM	0.125mg/kg IV/SC
Jaguar	2mg/kg IM	2mg/kg IM	0.1mg/kg IM	0.125mg/kg IV/SC

Tabla 14. Fármacos y dosis de anestésicos utilizados en grandes felinos de FURESA.

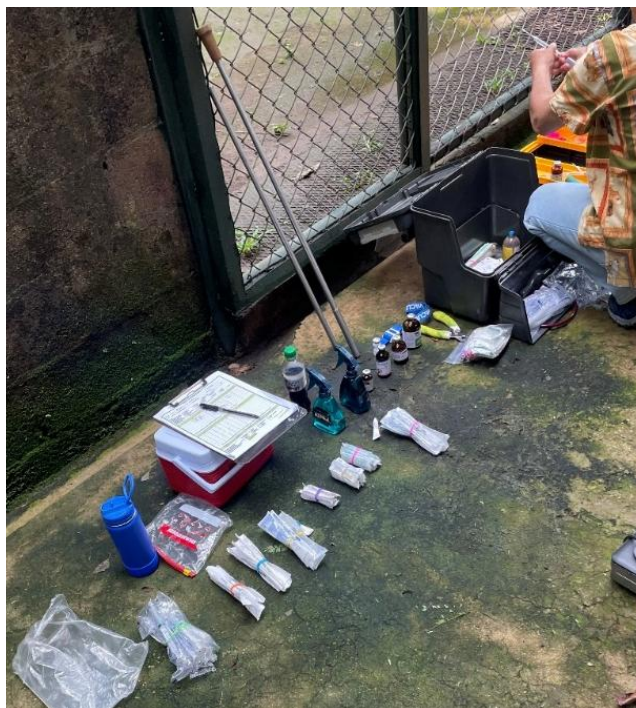
Fuente: Elaboración propia.

La xilacina es ideal para producir un estado de sedación profundo con períodos cortos de analgesia, así como para la preanestesia. Tiene buenos efectos analgésicos sedantes, con actividad relajante muscular. Entre sus desventajas están que posee efecto emético y gran capacidad de deprimir el centro termorregulador. Además de producir hipotensión, bradicardia y depresión respiratoria (Tobo 2020).

La ketamina se usa para la inmovilización de pacientes para procedimientos médicos. Es un inductor de anestesia, ideal en procedimientos quirúrgicos de corta duración. Utilizado de forma segura en amplia variedad de animales. En felinos posee acción corta (67 minutos aproximadamente). Se recomienda usar dosis bajas en combinación con otros fármacos. Entre sus desventajas están que no se debe usar de forma única, ya que induce anestesia de plano I y II, pero no plano III (quirúrgica). Aumenta la presión intracraneal, el gasto y frecuencia cardíaca, salivación y las secreciones mucosas en tráquea e induce nistagmo (Tobo 2020).

El midazolam está indicado como ansiolítico, sedante, relajante muscular, estimulante del apetito y antiepiléptico. Es un fármaco seguro, su principal característica es el rápido comienzo de su acción. Tiene la desventaja que en dosis altas en felinos se han descrito cambios en el patrón de conducta con irritabilidad y depresión marcada (Tobo 2020).

La yohimbina se usa para revertir los efectos agonistas  $\alpha_2$  adrenérgicos (xilacina). Es muy seguro en pequeños animales y exóticos. Es el fármaco más usado para revertir los efectos agonistas  $\alpha_2$  adrenérgicos. Tiene la desventaja que produce reducción de la presión arterial y disminución del gasto cardíaco (Tobo 2020).



*Ilustración 11. Preparación de anestésicos para pre medicación*

### **3.5.3. Contención física.**

También se utilizaron métodos de contención física en algunos casos, como las jaulas de contención (ver ilustración 12), las cuales son estructuras especialmente diseñadas para manejar, trasladar o inmovilizar a animales de gran tamaño como leones, tigres, jaguares y leopardos de manera segura. Estas jaulas son utilizadas en situaciones donde se necesita realizar procedimientos médicos, aplicación de medicamentos o anestésicos, estudios o simplemente mover al animal de un lugar a otro sin poner en riesgo su bienestar ni la seguridad de los cuidadores. Las jaulas de contención para grandes felinos son fabricadas con materiales fuertes y resistentes, como el acero reforzado o aluminio, para resistir la fuerza y agresividad de los animales. Estas jaulas pueden tener diferentes tamaños y configuraciones dependiendo de su propósito específico, y están diseñadas para proporcionar suficiente espacio al felino, pero a la vez restringir su movimiento para evitar accidentes (Tobo 2020).



*Ilustración 12. Jaguar en jaula de contención*

### **3.6. Toma de muestra sanguínea.**

Las muestras de sangre fueron colectadas mediante muestreo por oportunidad, en aquellos animales que fueran manipulados por razones clínicas ajenas al estudio en diferentes días. Posterior a la inmovilización del ejemplar, se decidió el vaso sanguíneo para la toma de muestra, las áreas utilizadas para grandes felinos fueron: la vena yugular, vena safena y vena femoral, las cuales se puncionaron con agujas entre 20G y 21G (ver ilustración 13).

El método de extracción de sangre con jeringa consistió en: se preparó la piel para la extracción, se limpió la zona de venopunción con alcohol para identificar mejor la vena y eliminar contaminación macroscópica, se determinó el tamaño de la jeringa dependiendo del volumen de sangre que se necesitaba y de la vena seleccionada, en este caso se usaron jeringas de 5ml y aguja de 21 G, se colocaron las agujas en la jeringas, se fijaba la vena con la mano no dominante, se introducía la aguja en la vena con el bisel hacia arriba en el mismo sentido que el flujo sanguíneo venoso, con un ángulo de 20°-30°, se observó si aparecía sangre en la conexión de la aguja con la jeringa, se aspiraba suavemente para evitar hemólisis y colapso de la vena hasta obtener la cantidad de muestra sanguínea necesaria, se retiró la aguja de la piel y se retiraba el tapón del tubo, se desechaba la aguja antes de hacer el trasvase, se introdujo el volumen necesario en los tubos para luego taparlos, se mezclaron suavemente en el caso de tubos que contuvieran anticoagulante. Posteriormente se enviaron las muestras rotuladas al laboratorio para su análisis.



*Ilustración 13. Toma de muestra sanguínea de vena safena femoral*

### **3.7. Toma de muestra de heces.**

Las muestras de heces fueron colectadas mediante muestreo por oportunidad, en aquellos animales que fueran manipulados por razones clínicas ajenas al estudio en diferentes días. Posterior a la inmovilización del ejemplar, se intentó siempre que la recogida de heces fuera directamente del recto del animal, para evitar así posibles contaminaciones por microorganismos de vida libre que se encuentran en el medio ambiente, dificultando a veces el diagnóstico coprológico. En los pocos casos que no fue posible la toma de muestra vía rectal se optó por recolectar material fecal del suelo de las jaulas, tomando de la parte interior de las heces para tratar de disminuir la contaminación de la muestra. Las heces (2gr aproximadamente) se depositaron en un frasco limpio. Posteriormente se enviaron las muestras rotuladas al laboratorio para su análisis (ver ilustración 14).



*Ilustración 14. Toma de muestra de heces en jaguar*

### **3.8. Metodología de laboratorio.**

#### **3.8.1. Transporte y entrega de muestras.**

Las muestras sanguíneas y fecales obtenidas en este estudio se transportaron en una hielera portátil hasta el laboratorio del hospital veterinario Chivo pets a una temperatura aproximada de 8°C, siendo el tiempo de 1-4 horas entre la recolección de la muestra y la entrega al laboratorio para ser procesada y analizada. Las muestras se rotularon con el nombre del paciente, propietario, especie, y sexo acompañadas de su boleta de laboratorio con los exámenes solicitados.

### **3.9. Metodología estadística.**

La investigación fue de tipo descriptivo esto comprende el uso de cuadros dobles, gráficas y tablas que nos ayudaron a presentar la información. Se estimó el nivel de prevalencia de las enfermedades, no se realizó muestreo ya que se tomó el 100% de la población de los grandes felinos del lugar de estudio (Martín 1997).

#### **Fórmula tasa de prevalencia:**

$$P = \left[ \frac{n^{\circ} \text{animales enfermos en un punto del tiempo}}{n^{\circ} \text{animales en riesgo en ese punto del tiempo}} \right] * 100$$

$$\text{Fórmula de tasa de prevalencia } i = b * p$$

#### 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

##### 4.1. Resultados de exámenes de leones (*Panthera leo*).

HEMATOLOGÍA – <i>Panthera leo</i>						
Serie blanca	Valores de referencia	Unidad	TRILLIZA	Tencha	Luna	Tembo
Leucocitos	6.1-21.4	10e3/μL	10.9	13.2	13.7	19.3
Neutrofilos	3.5-17.2	10e3/μL	9.3	11.35	11.53	16.96
Linfocitos	0.4-4.3	10e3/μL	0.97	0.56	0.69	1.21
Monocitos	0.0-0.4	10e3/μL	0.28	0.42	0.33	0.28
Eosinofilos	0.0-0.5	10e3/μL	0.29	0.85	1.17	0.85
Basofilos	0.0-0.1	10e3/μL	0.02	0.01	0.01	0.01
<b>Serie roja</b>						
RDW-CV	14.8-19.0	%	18.4	16.5	20	20.6
RDW-SD	30.0-33.0	fL	33	33	31	31
Eritrocitos	5.5-10.4	10e6/μL	7.77	5.98	8.12	9.08
Hemoglobina	9-16.5	g/dl	13.9	10.2	14.2	15.4
Hematocrito	27.5-51.7	%	35.2	28.3	34.3	38
VCM	41.9-60.2	fL	45.3	47.3	42.2	41.9
HCM	14.1-18.7	Pg	17.9	17.1	17.5	17
CHCM	27.3-37.5	g/dL	39.5	36	41.4	40.5
<b>Serie plaquetaria</b>						
Plaquetas	68-552	10e3/μL	205	295	268	210
Vol. Plaquetario medio	7.1-24.0	fL	11.7	11.4	11.3	11.7

Tabla 15. Hematología – *Panthera leo*.

Fuente: Elaboración propia con base a Teare (2013), Matiko (2017), Maas (2013), Erasmus (2008), y Goncalves (2022).

Los cuatro grandes felinos del genero *Panthera leo* se consideran seniles de edades 15 a 20 años incluidos en el estudio quienes habitan en recintos separados, se encontraron con una condición corporal tres de cinco, todos aparentemente sanos; en los hemogramas de tres individuos se observó una eosinofilia (0.85 – 1.17 10e3/μL) que según Gómez (2019) podría asociarse a una posible parasitosis, lo cual se descartó ya que no se reportó ningún hallazgo en los exámenes generales de heces de los especímenes. A nivel de la línea roja se observaron diferentes alteraciones como aumentos de la amplitud de distribución eritrocitaria (RDW-CV) (20-20.6 %) y de la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) (39.5-41.4 g/dL) que según Tseliou (2014), está relacionado con deficiencia de hierro y vitamina B12 en la dieta, hemólisis de la muestra, desnutrición, enfermedad hepática y cáncer. En este caso se relaciona a hemólisis de la muestra (ver tabla 15) (ver graficas 1 y 2).

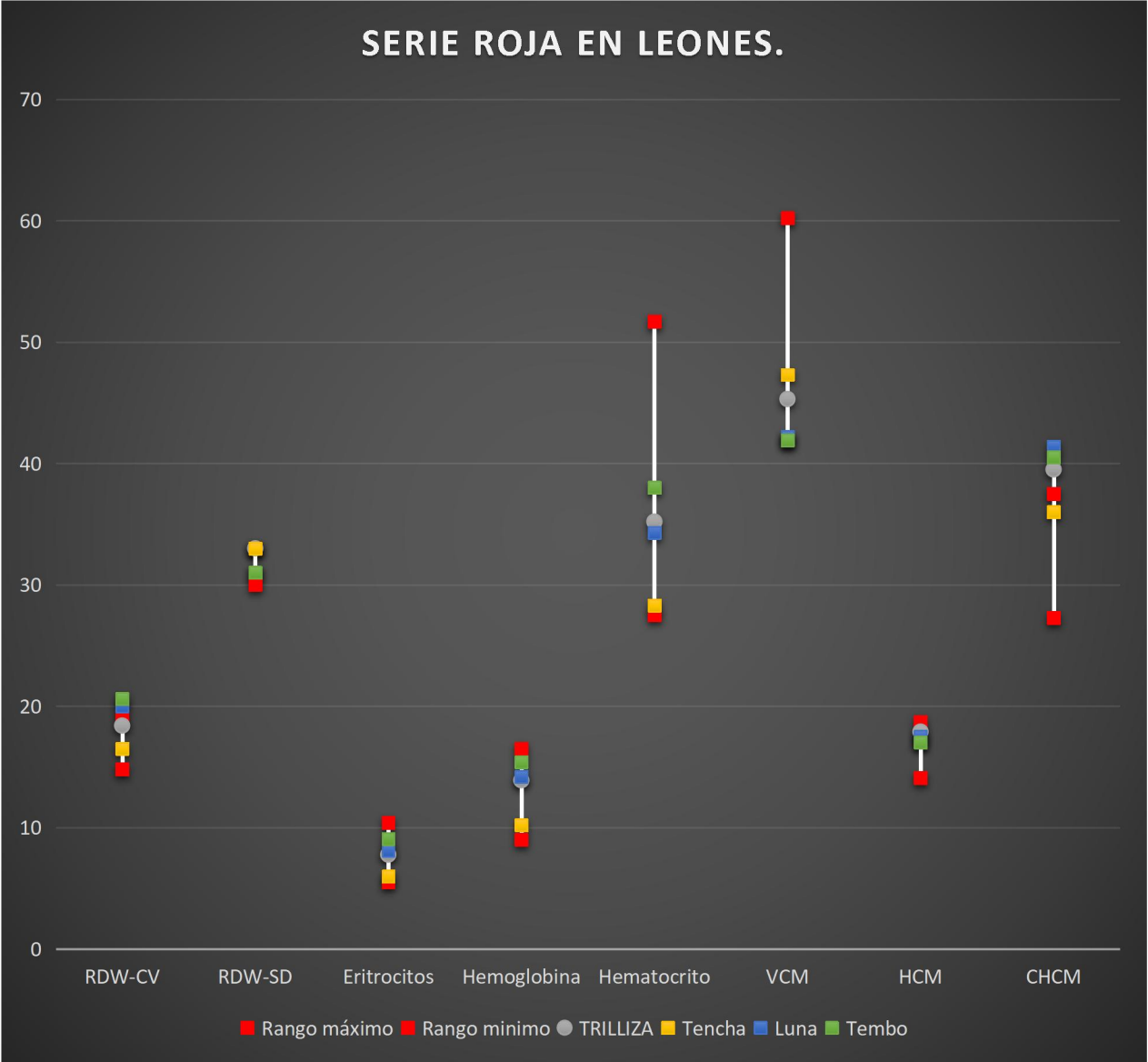


Gráfico 1. Línea roja en leones.

Fuente: Elaboración propia.

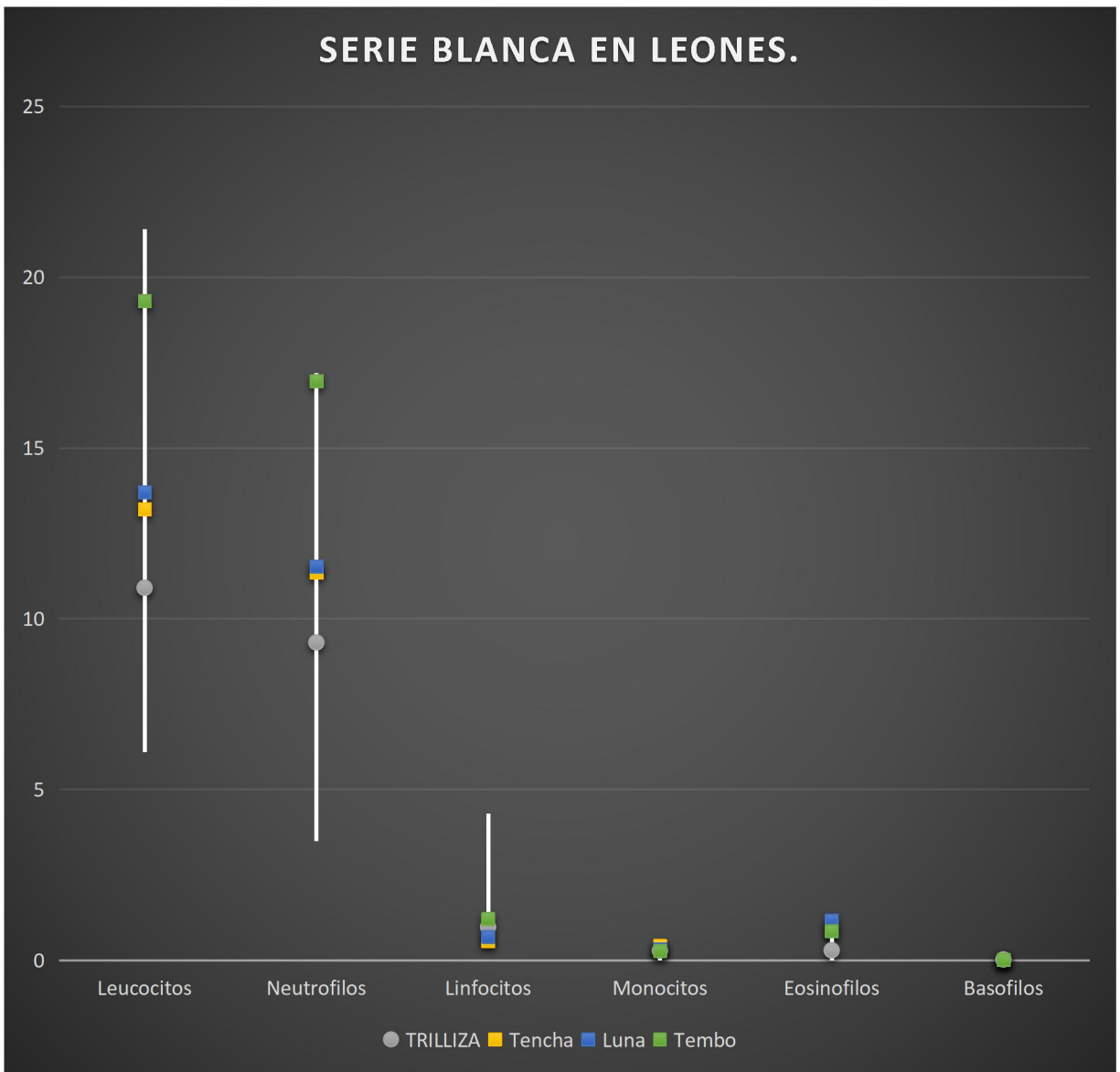


Gráfico 2. Línea blanca en leones.

Fuente: Elaboración propia.

BIOQUIMICA SANGUINEA – <i>Panthera leo</i>						
Química	Valores de referencia	Unidad	TRILLIZA	Tencha	Luna	Tembo
Nitrógeno ureico	19-57	mg/dL	30	50	32	41
Bilirrubina total	0.1-0.5	mg/dL	0.1	0.11	0.11	0.13
Bilirrubina directa	0-0.3	mg/dL	0.02	0.02	0.03	0.04

<b>Bilirrubina indirecta</b>	0-0.3	mg/dL	0.08	0.09	0.08	0.09
<b>Transaminasa Oxalacetica (TGO)</b>	15-82	UI/L	31	79	45	33
<b>Transaminasa Piruvica (TGP)</b>	21-112	UI/L	46	94	72	73
<b>Urea</b>	52.2-70.2	mg/dL	64.2	107	68.5	87.7
<b>Amilasa</b>	191-2626	U/L	1838.1	2433	1833.4	1446.5
<b>Albumina</b>	2.2-4.1	g/dL	2.93	2.91	2.89	2.95
<b>Creatinina</b>	0.6-4.0	mg/dL	2.05	3.58	2.81	2.33
<b>Ácido úrico en sangre</b>	0-0.7	mg/dL	0.16	0.07	0.07	0.18
<b>Sodio</b>	142-161	mEq/L	147	152	146	149
<b>Cloro</b>	109-127	mEq/L	117	125	116	119
<b>Potasio</b>	3.7-5.4	mEq/L	4.2	4.2	4.4	4.3
<b>Fósforo</b>	3.9-8.9	mEq/L	4.36	5.02	5.27	4.23
<b>Fosfatasa alcalina</b>	4.0-112.0	U/L	11	8	7	6

Tabla 16. Bioquímica sanguínea – *Panthera leo*

Fuente: Elaboración propia con base a Teare (2013), Matiko (2017), Maas (2013), Erasmus (2008), y Goncalves (2022).

A nivel renal la urea (87.7 – 107 mg/dL) se vio aumentada en dos individuos, Díaz (2019) menciona que podría asociarse al tipo de alimentación el cual al ser rico en proteínas exige un mayor aporte de aminoácidos (ver tabla 16) (ver graficas 3, 4, 5 y 6). Referente a los valores como leucocitos, neutrófilos, linfocitos, monocitos, basófilos, eritrocitos, hemoglobina, hematocritos, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, plaquetas, volumen plaquetario medio, nitrógeno ureico, bilirrubinas, transaminasas, amilasa, albumina, creatinina, ácido urico, sodio, cloro, potasio, fosforo y fosfatasa alcalina, al momento del estudio no presentaron alteraciones que reflejaran patologías debido a que todos estos valores se encontraron dentro de sus parámetros normales según Teare (2013). Un individuo presentó inclusiones eritrocitarias sugerentes a *Mycoplasmosis sp* en el frotis sanguíneo (ver anexo 3), sin embargo, no se descarta la posibilidad que los otros tres individuos restantes de la población que no reportaron hallazgos en el frotis y estén cursando Mycoplasmosis de manera subclínica considerando la eosinofilia reportada en el hemograma.

En la prueba rápida de inmunocromatografía de enfermedades virales no se obtuvo resultado positivo a inmunodeficiencia viral felina ni a leucemia viral felina en la totalidad de los individuos (ver anexo 2), sin embargo, no elimina la probabilidad de que puedan cursarlas según Fletcher (2017), al mismo tiempo en el examen general de heces no se reportaron alteraciones relevantes asociadas a alguna parasitosis o infestación bacteriana (ver anexo 4).

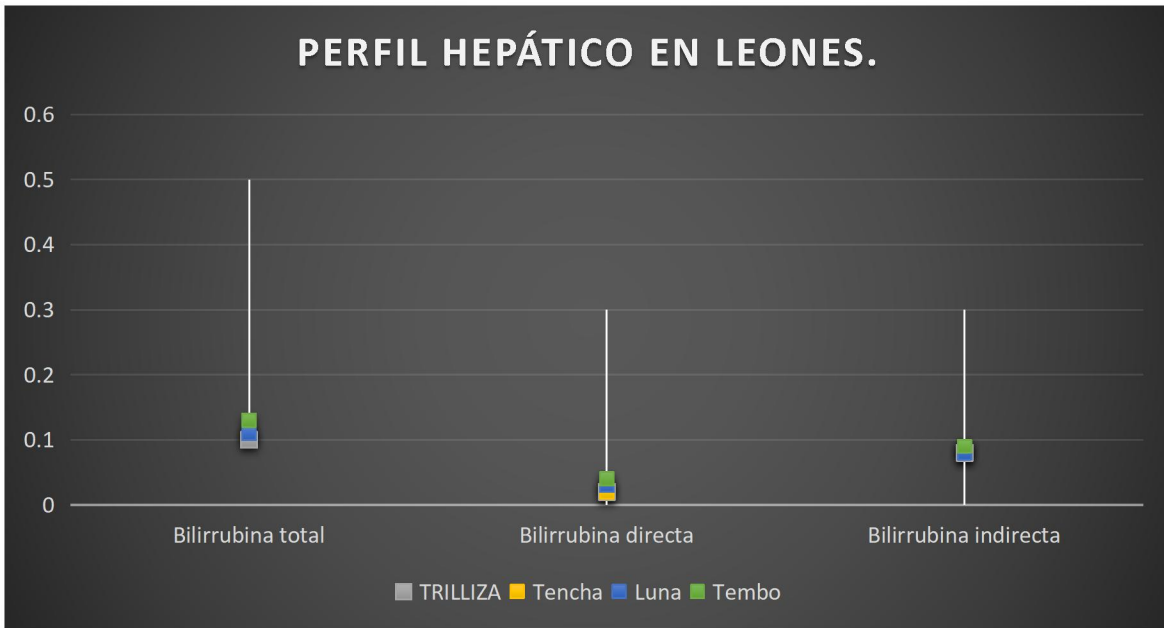


Gráfico 3. Bioquímica hepática en leones. Parte 1.

Fuente: Elaboración propia.

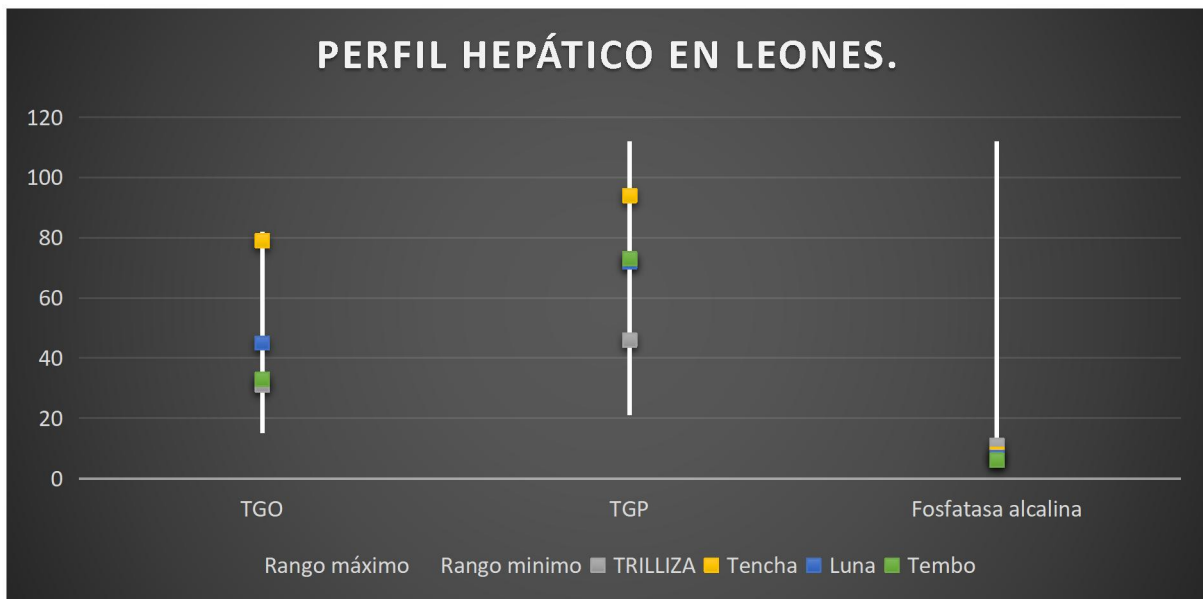


Gráfico 4. Bioquímica hepática en leones. Parte 2.

Fuente: Elaboración propia.

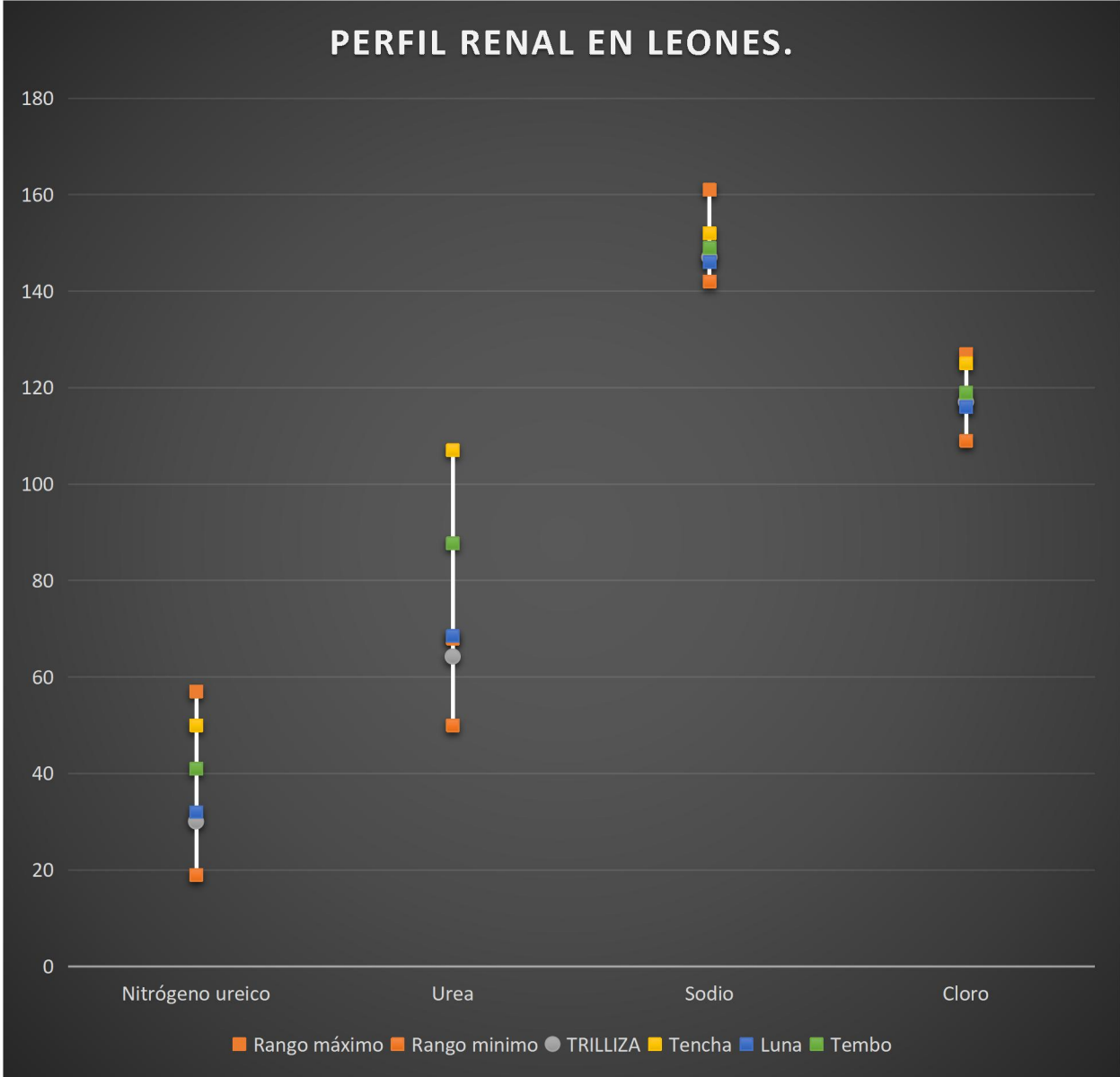


Gráfico 5. Bioquímica renal en leones. Parte 1.

Fuente: Elaboración propia.

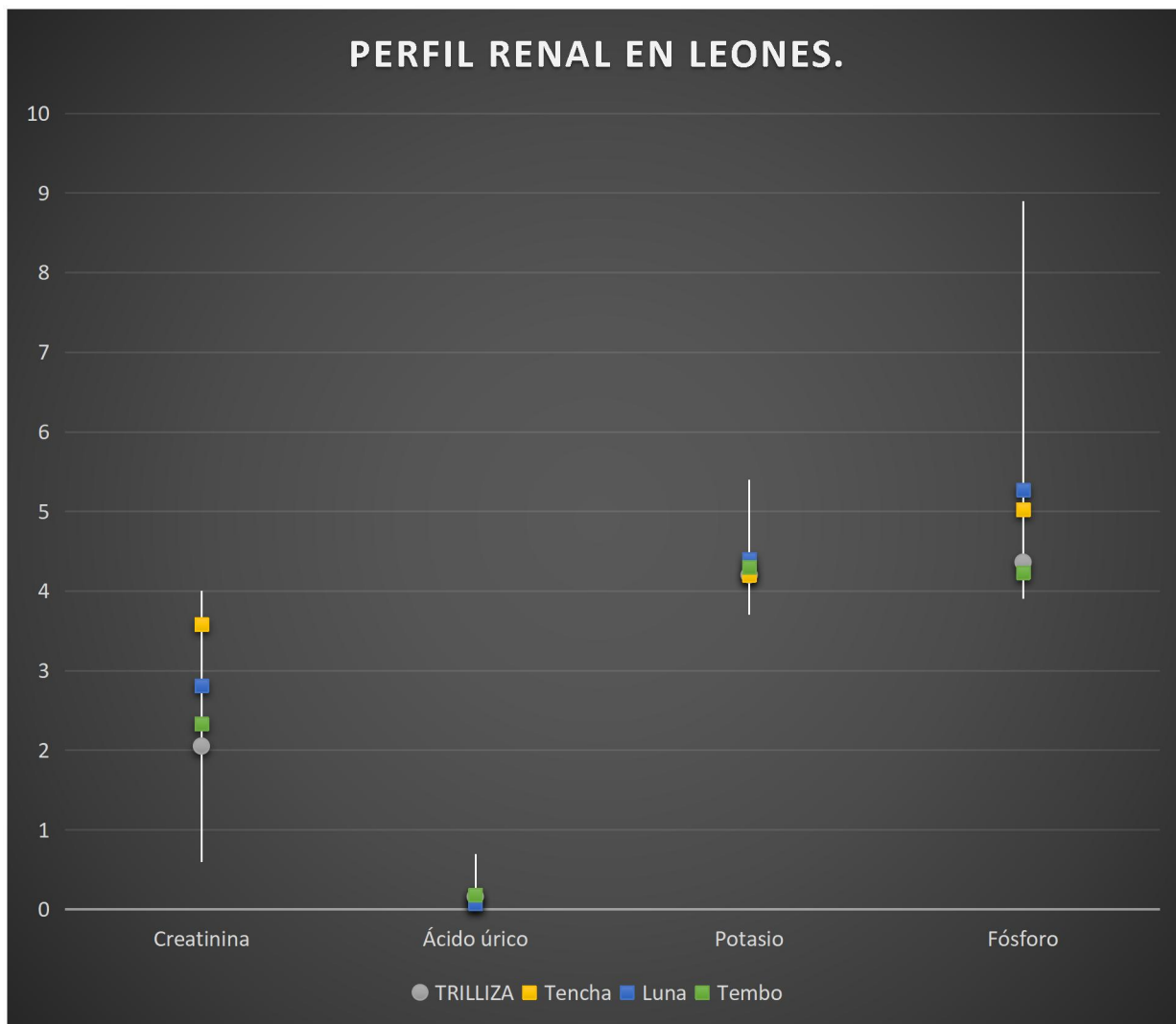


Gráfico 6. Bioquímica renal en leones. Parte 2.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2 Resultados de exámenes de tigres (*Panthera tigris*).

Los siete grandes felinos del género *Panthera tigris*, dos adultos de cuatro a siete años y cinco considerados seniles arriba de ocho años, incluidos en el estudio quienes habitan en recintos separados, que presentaron una condición corporal tres de cinco aparentemente sanos; en el hemograma se observó a nivel de la línea roja un aumento de la hemoglobina (17.8 g/dL) en un individuo, que según Gómez (2019) lo cual está asociado al nivel de estrés al cual fue sometido al momento de la pre medicación previo a su toma de muestra sanguínea. A su vez el 100% de *Panthera tigris* presentaron disminución del volumen plaquetario medio (11.5-14.2 fL) que según Gómez (2019) es un indicativo de hiperesplenismo, el cual se asocia directamente a la presencia de Mycoplasmosis, lo cual podría estar influenciado a que un 28% de la población presenta inclusiones eritrocitarias sugerentes a Mycoplasmosis en el frotis sanguíneo (ver anexo 3), por lo tanto, no se descarta la posibilidad que el 72% restante de la poblaciones que no reporta hallazgos en el frotis, este cursando Mycoplasmosis de manera subclínica (ver tabla 17) (ver grafica 7 y 8).

En la biometría hemática a nivel hepático y renal no se reportaron alteraciones. Referente a los valores como leucocitos, neutrófilos, linfocitos, eosinófilos, monocitos, basófilos, eritrocitos, hematocritos,

volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, plaquetas, nitrógeno ureico, bilirrubinas, transaminasas, amilasa, albumina, creatinina, ácido úrico, sodio, cloro, potasio, fosforo y fosfatasa alcalina, al momento del estudio no presentaron alteraciones que reflejaran patologías debido a que todos estos valores se encontraron dentro de sus parámetros normales según Teare (2013) (ver tabla 18) (ver graficas 9, 10, 11 y 12).

En la prueba rápida de inmunocromatografía de enfermedades virales no se obtuvo resultados positivos en la totalidad de los individuos, lo cual no elimina la probabilidad de que puedan cursarlas (ver anexo 2).

En el examen general de heces se reportó una posible infestación de quistes de *Endolimax sp* y *Blastocystis sp* en el individuo de la población llamado Papo macho de 13 años, dichas estructuras observadas podrían provenir de agua de pozos y acequias, así como en alimentos crudos o cocidos. Sin embargo no se descarta la posibilidad de deberse a artefactos, ya que la prevalencia de parásitos intestinales generalmente está relacionada con muchos factores, Qi (2023) incluye los métodos de detección, el entorno de vida, el estado de salud del huésped, la edad y la toma y procesamiento de la muestra, por lo que en este caso aislado sin episodios diarreicos u otros síntomas gastrointestinales se considera hallazgo accidental por artefacto; también en un individuo llamado Lili hembra de 16 años se reportó la presencia de quistes de *Iodomoeba sp* esta observación se asocia a infestaciones debidas a la presencia de distintas especies de la familia de *Entamoeba*, provenientes de agua de pozos y acequias, así como en alimentos crudos o mal cocidos según menciona Iglesias (2018), en este caso se asocia a artefactos debido a que la presencia de quistes de *Iodomoeba sp* no es concluyente porque no menciona el grado de infestación, además el paciente no presenta signos clínicos y en los cinco individuos restantes de la población no se reportó ninguna alteración relevante asociada a alguna parasitosis o infestación bacteriana en el examen general de heces (ver anexo 5).

HEMATOLOGIA – <i>Panthera tigris</i>									
Serie blanca	Valores de referencia	Unidad	Margarita	Cariño	Nina	6041	7020	Lili	Papo
<b>Leucocitos</b>	5.6-18.6	10e3/ $\mu$ L	7.9	7.9	7.2	7.8	10.1	9.6	11.9
<b>Neutrofilos</b>	3.5-14.4	10e3/ $\mu$ L	6.69	7.07	5.67	6.09	8.65	7.65	9.93
<b>Linfocitos</b>	0.4-4	10e3/ $\mu$ L	0.94	0.66	1.07	1.12	0.93	1.07	0.96
<b>Monocitos</b>	0.0-1.5	10e3/ $\mu$ L	0.13	0.11	0.14	0.18	0.11	0.15	0.1
<b>Eosinofilos</b>	0.0-1.0	10e3/ $\mu$ L	0.14	0.09	0.33	0.37	0.39	0.69	0.83
<b>Basofilos</b>	0.0-0.2	10e3/ $\mu$ L	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03
Serie roja									
<b>RDW-CV</b>	13.0-20.0	%	17.8	17.3	18.6	17.3	17.1	17.9	18.1
<b>RDW-SD</b>	29.0-48.0	fL	37	34	34	31	32	36	33
<b>Eritrocitos</b>	4.5-8.9	10e6/ $\mu$ L	6.73	6.96	8.87	7.21	6.54	6.87	7.79
<b>Hemoglobina</b>	8.2-16.6	g/dL	14.2	13.7	17.8	13.7	12.8	13.9	15.5
<b>Hematocrito</b>	24.5-51.8	%	35	34.8	44.4	33.2	30.9	34.6	47.3
<b>VCM</b>	45-69.1	fL	52	50	50.1	46	47.2	50.4	60.7
<b>HCM</b>	15.8-21.9	pg	21.1	19.7	20.1	19	19.6	20.2	19.9
<b>CHCM</b>	28.1-37.5	g/dL	40.6	39.4	40.1	41.3	41.4	40.2	32.8
Serie plaquetaria									
<b>Plaquetas</b>	78-511	10e3/ $\mu$ L	182	179	117	90	125	151	281
<b>Vol. Plaquetario medio</b>	16.0-24.0	fL	11.7	11.5	11.7	12.1	11.9	11.5	14.2

Tabla 17. Hematología – *Panthera tigris*.

Fuente: Elaboración propia con base a Teare (2013), Proverbio (2021), Liu (2020), Allwin (2018), Matiko (2017), Sajjad (2012), Shrivastav (2012).

**BIOQUIMICA SANGUINEA – PANTHERA TIGRIS**

Química	Valores de referencia	Unidad	Margarita	K-riño	Nina	6041	7020	Lili	Papo
<b>Nitrógeno ureico</b>	16-51	mg/dL	33	30	33	35	32	24	33
<b>Bilirrubina total</b>	0-0.5	mg/dL	0.13	0.13	0.1	0.15	0.17	0.12	0.17
<b>Bilirrubina directa</b>	0-0.1	mg/dL	0.03	0.02	0.01	0.03	0.02	0.03	0.01
<b>Bilirrubina indirecta</b>	0-0.3	mg/dL	0.1	0.11	0.09	0.12	0.15	0.09	0.16
<b>Transaminasa Oxalacetica (TGO)</b>	11 - 63	UI/L	24	29	20	23	16	26	24
<b>Transaminasa Piruvica (TGP)</b>	18-159	UI/L	92	75	88	68	59	73	73
<b>Urea</b>	37.0-114.0	mg/dL	70.6	64.2	70.6	74.9	68.5	51.4	70.6
<b>Amilasa</b>	182-2737	U/L	1143.9	1094.9	1139.9	1097.5	1000.1	1371	1179.7
<b>Albumina</b>	2.5-4.4	g/dL	3.95	3.64	3.5	3.81	3.84	3.77	4.33
<b>Creatinina</b>	0.6-4.2	mg/dL	2.08	2.14	2.1	1.94	1.81	2.47	2.92
<b>Ácido úrico en sangre</b>	0-1.0	mg/dL	0.15	0.17	0.1	0.14	0.1	0.13	0.35
<b>Sodio</b>	143-159	mEq/L	150	148	149	150	150	150	151
<b>Cloro</b>	110-128	mEq/L	119	118	120	119	118	110	110
<b>Potasio</b>	3.5-5.3	mEq/L	4.3	4.1	4.1	4	4.1	3.7	4.3
<b>Fósforo</b>	3.7-9.4	mEq/L	5.68	4.97	6.1	4.86	5.08	4.61	6.95
<b>Fosfatasa alcalina</b>	6.0-84	U/L	16	18	14	11	13	12	10

Tabla 18. . Bioquímica sanguínea – Panthera tigris.

Fuente: Elaboración propia con base a Teare (2013), Proverbio (2021), Liu (2020), Allwin (2018), Matiko (2017), Sajjad (2012), Shrivastav (2012).

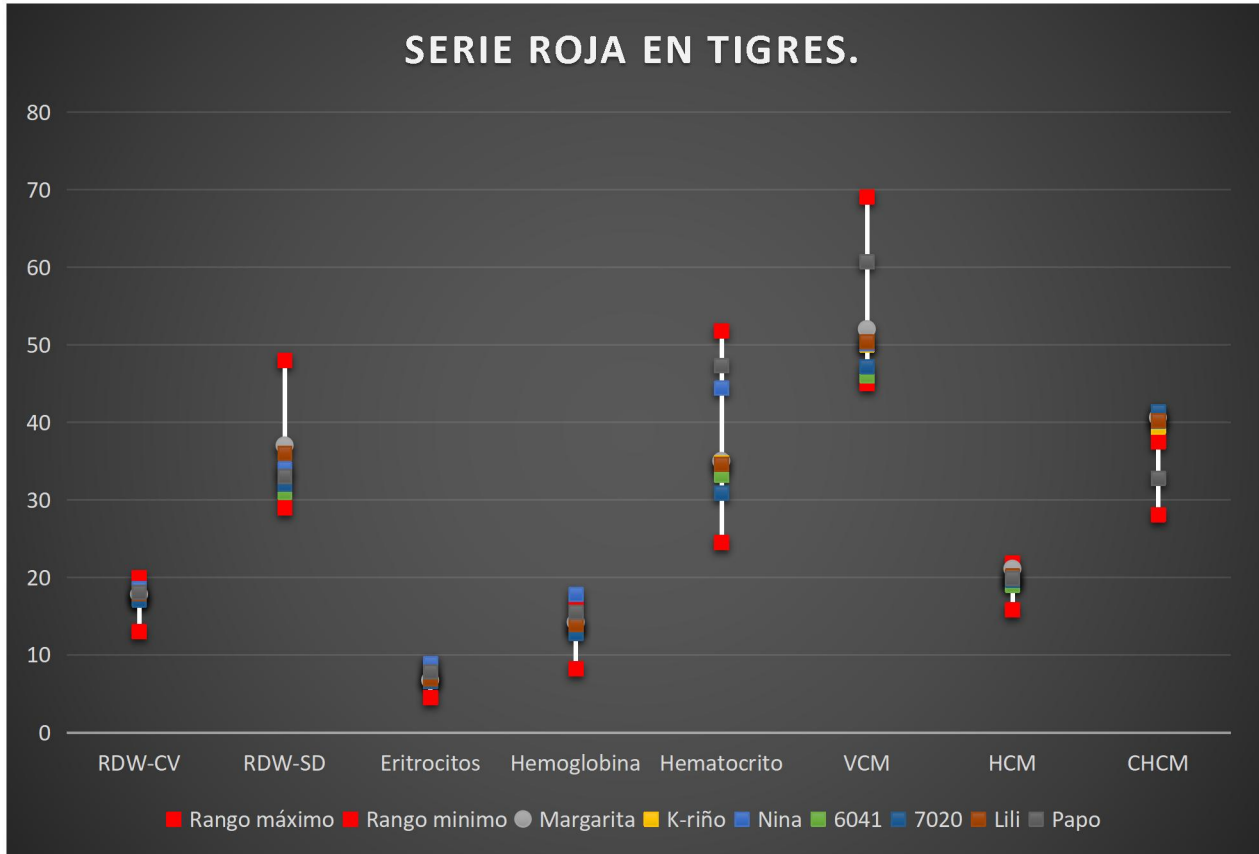


Gráfico 7. Serie roja en tigres.

Fuente: Elaboración propia.

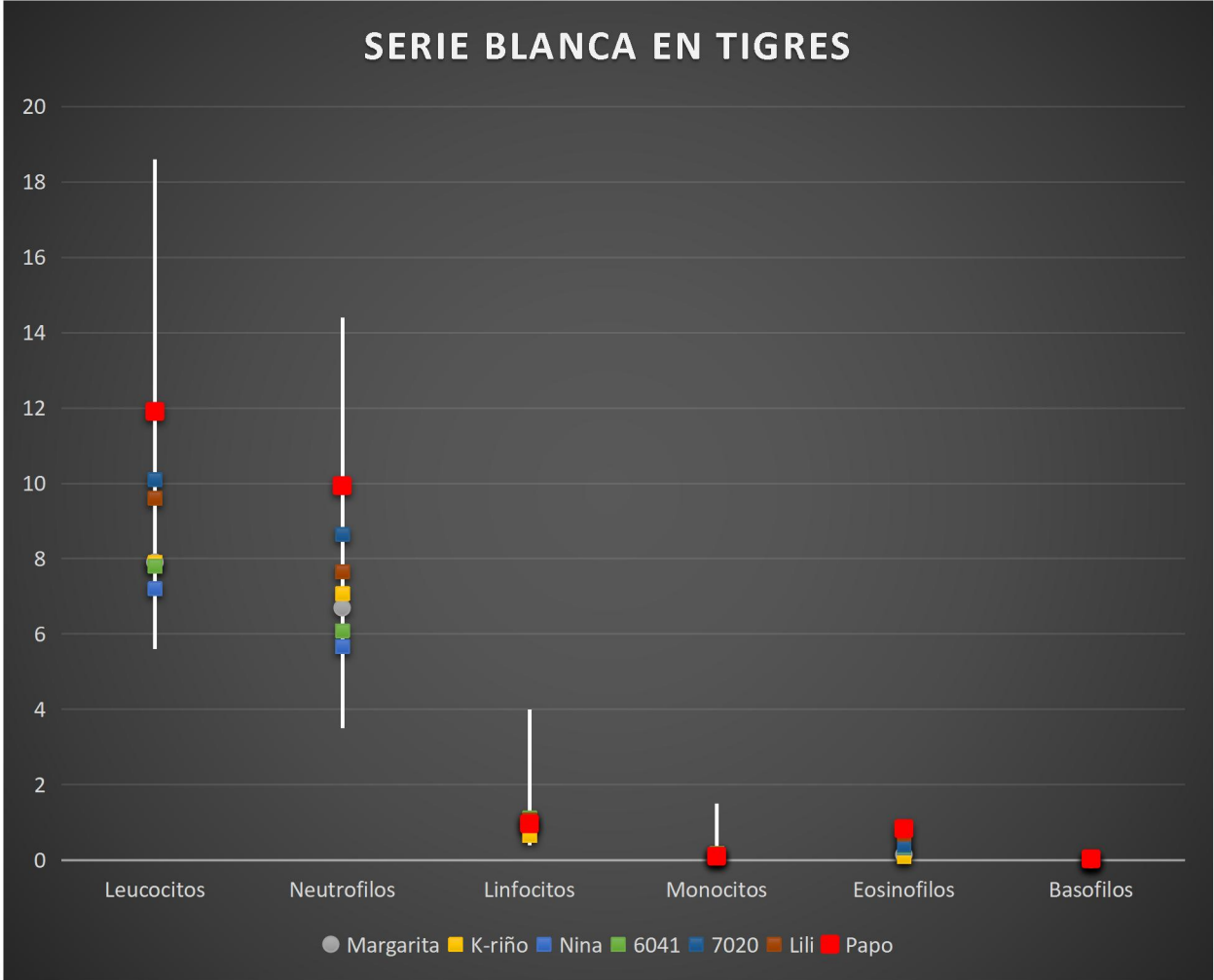


Gráfico 8. Serie Blanca en tigres.

Fuente: Elaboración propia.

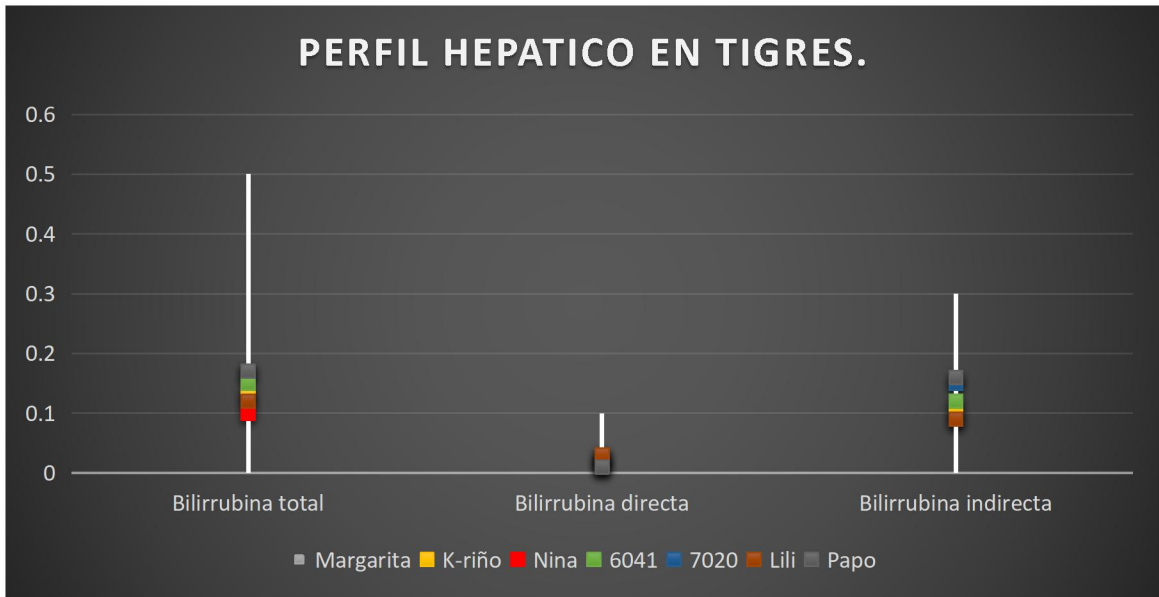


Gráfico 9. Bioquímica hepática en tigres. parte 1.

Fuente: Elaboración propia.

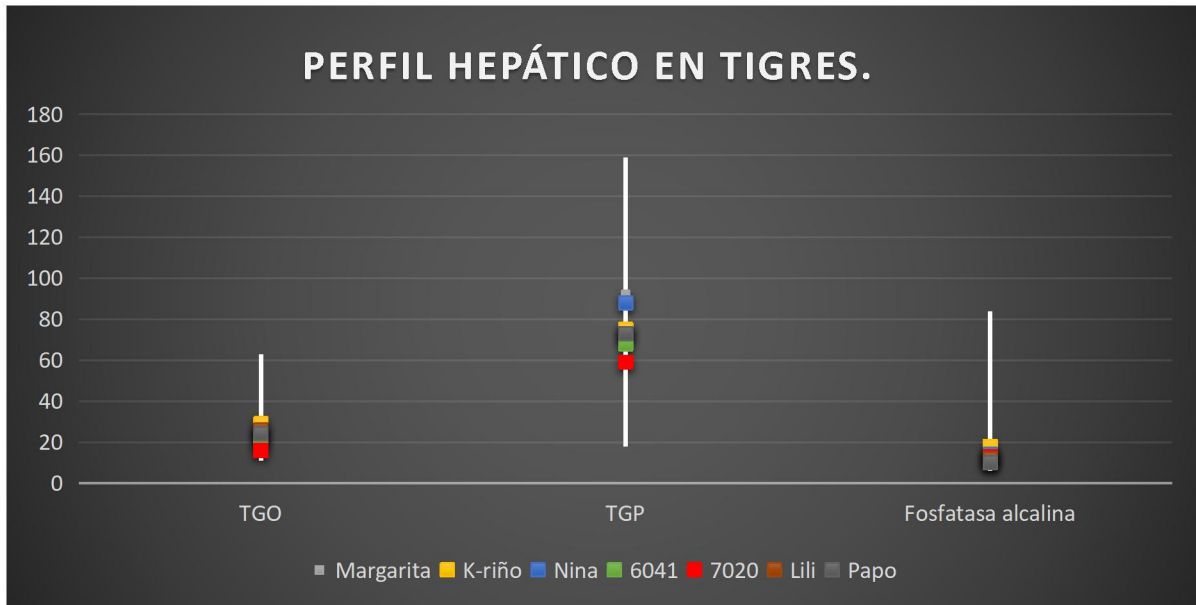


Gráfico 10. Bioquímica hepática en tigres. parte 2.

Fuente: Elaboración propia.

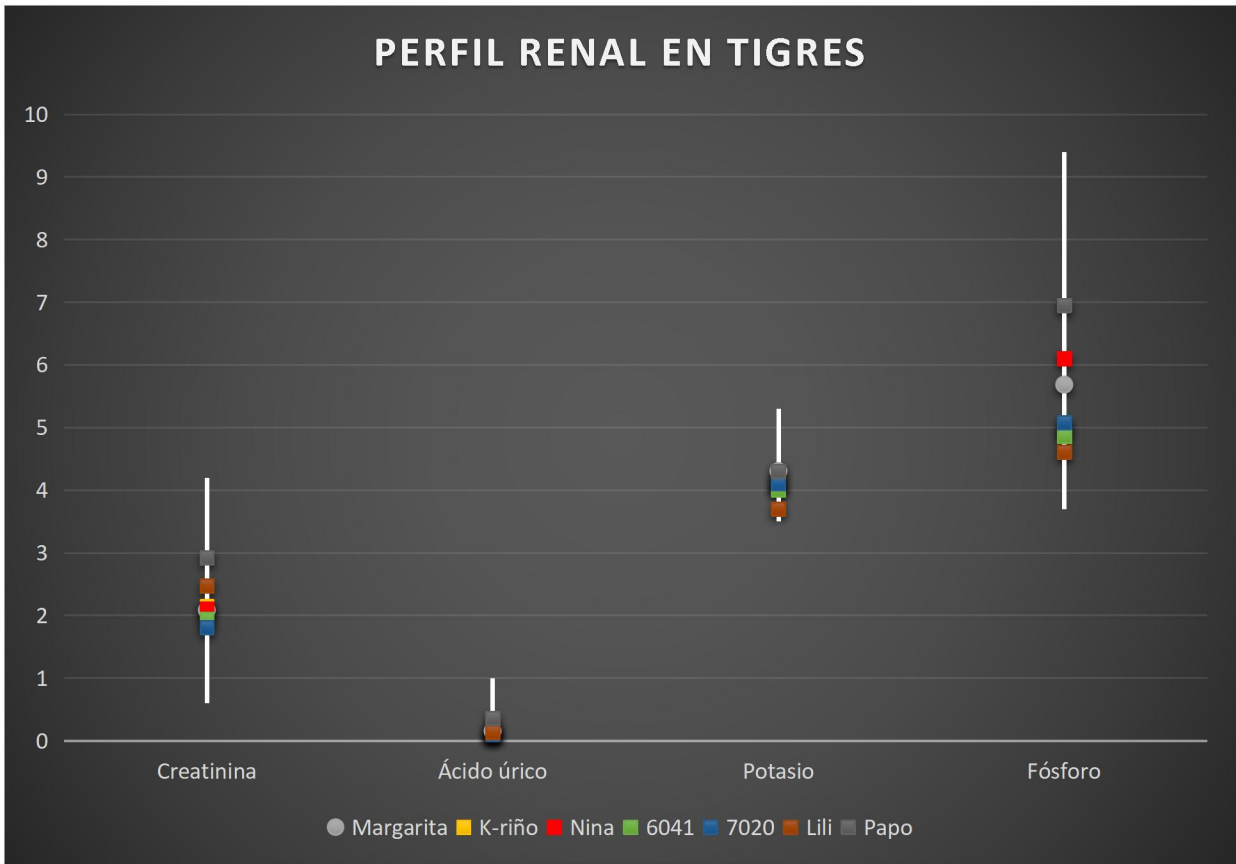


Gráfico 11. Bioquímica renal en tigres. parte 1.

Fuente: Elaboración propia.

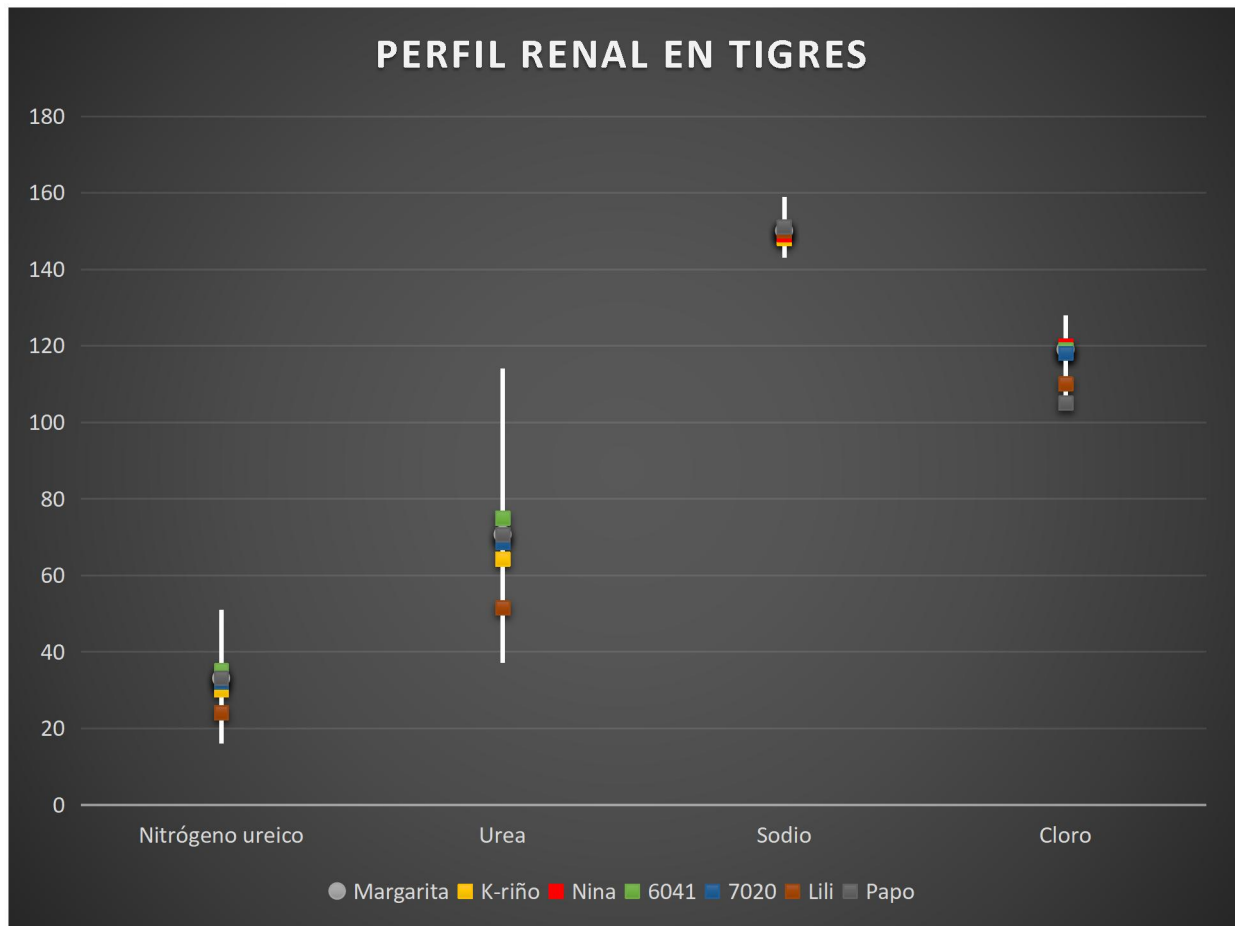


Gráfico 12. Bioquímica renal en tigres. parte 2.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3 Resultados de exámenes de leopardo (*Panthera pardus*).

HEMATOLOGÍA – <i>Panthera pardus</i>			
Serie blanca	Valores de referencia	Unidad	MASSAI
Leucocitos	6.1-21.5	10e3/ $\mu$ L	9.7
Neutrofilos	3.2-16.9	10e3/ $\mu$ L	7.82
Linfocitos	0.4-4.1	10e3/ $\mu$ L	1.09
Monocitos	0.0-0.3	10e3/ $\mu$ L	0.15
Eosinofilos	0.0-0.5	10e3/ $\mu$ L	0.50
Basofilos	0.0-0.1	10e3/ $\mu$ L	0.01
Serie roja			
RDW-CV	14.8-17.0	%	21.6
RDW-SD	29.0-34.0	fL	32
Eritrocitos	5.1-11.4	10e6/ $\mu$ L	9.44

<b>Hemoglobina</b>	7.6-16.0	g/dl	14
<b>Hematocrito</b>	24.4-50.1	%	37.3
<b>VCM</b>	34-55	fL	39.5
<b>HCM</b>	11.0-18.1	Pg	14.8
<b>CHCM</b>	27.6-38.2	g/dL	37.5
<b>Serie plaquetaria</b>			
<b>Plaquetas</b>	124-829	10e3/ $\mu$ L	357
<b>Vol. Plaquetario medio</b>	16.0-24.0	fL	11.3

Tabla 19. Hematología – *Panthera pardus*.

Fuente: Elaboración propia con base a Teare (2013), Shanmugam (2017), Sabapara (2008)

El gran felino del genero *Panthera pardus* adulto de 13 años sometido a estudio, que presento una condición corporal tres de cinco aparentemente sano; en el hemograma a nivel de la línea roja se observó un aumento (21.6 %) de RDW-CV que según Tseliou (2014), está relacionado con hemolisis de la muestra, la deficiencia de hierro y vitamina B12 en la dieta, desnutrición, enfermedad hepática y cáncer, que en base a los resultados obtenidos podría asociarse a una posible hemolisis al ser el único valor alterado en el hemograma. Paralelamente una disminución del volumen plaquetario medio (11.3 fL), que según Gómez (2019) es indicador del hiperesplenismo, en relación al curso de Mycoplasmosis (ver tabla 19) (ver graficas 13 y 14).

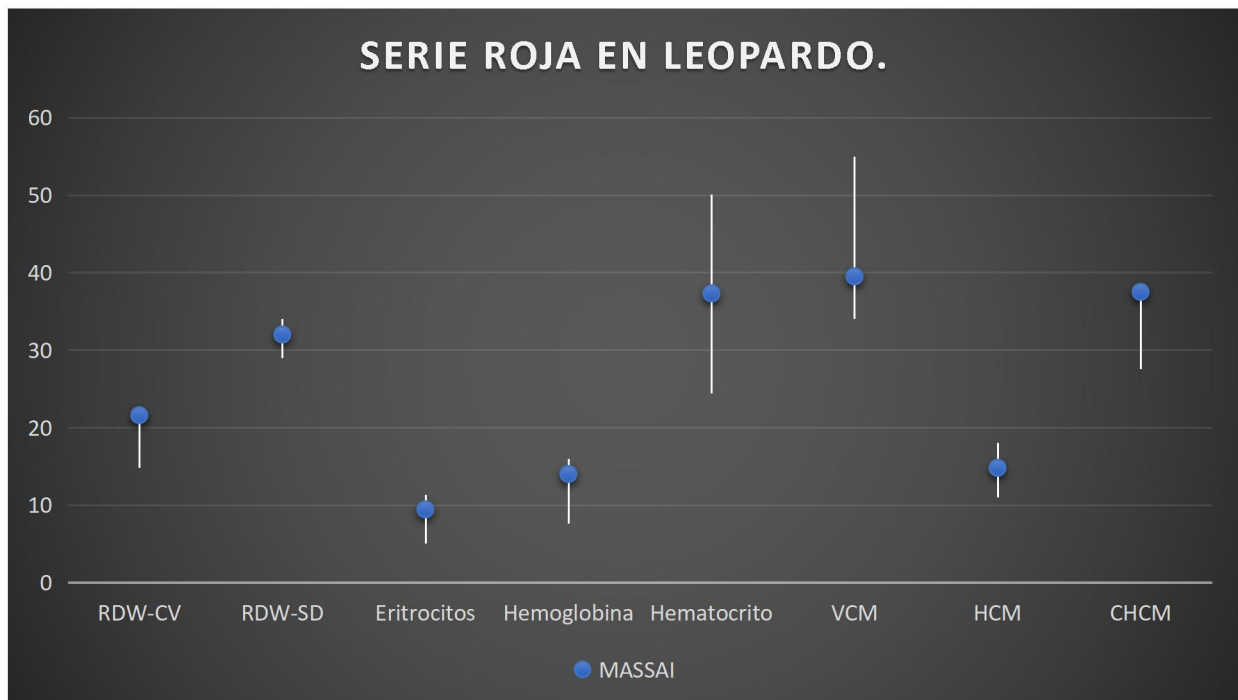


Gráfico 13. Línea roja en leopardo.

Fuente: Elaboración propia.

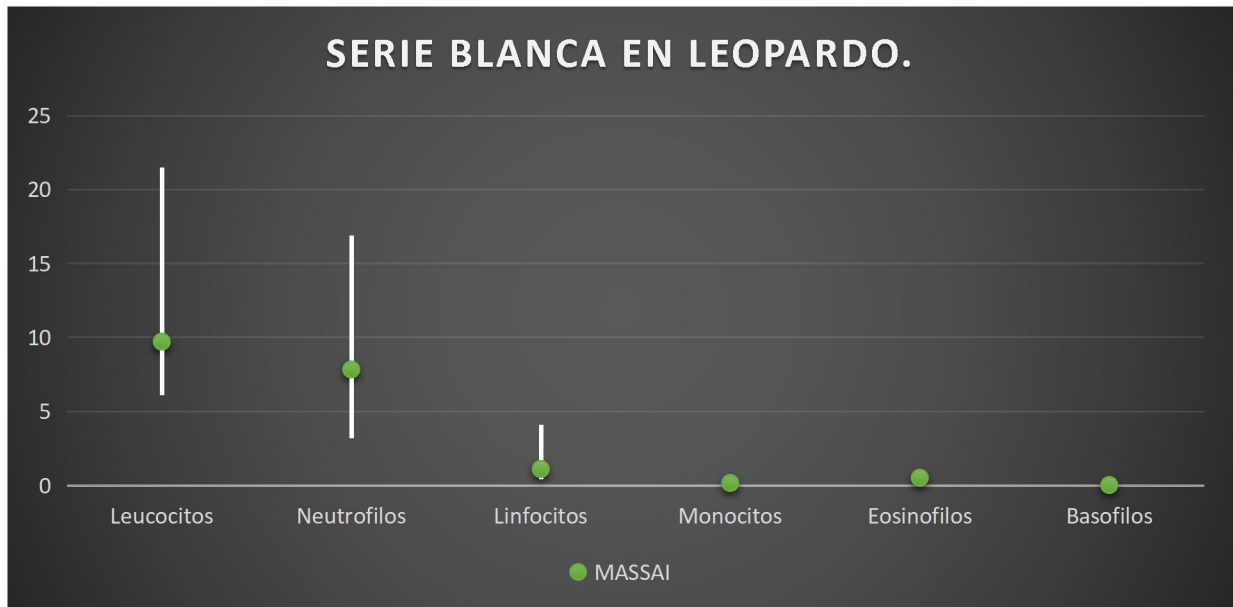


Gráfico 14. Línea blanca en leopardo.

Fuente: Elaboración propia.

BIOQUIMICA SANGUINEA – PANTHERA PARDUS			
Química	Valores de referencia	Unidad	Massai
Nitrógeno ureico	21-54	mg/dL	36
Bilirrubina total	0.1-0.5	mg/dL	0.12
Bilirrubina directa	0-0.2	mg/dL	0.03
Bilirrubina indirecta	0-0.3	mg/dL	0.1
Transaminasa Oxalacetica (TGO)	14-69	UI/L	50
Transaminasa Piruvica (TGP)	18-99	UI/L	78
Urea	52.2-70.2	mg/dL	77
Amilasa	162-1676	U/L	1079
Albumina	2.6-4.3	g/dL	3.33
Creatinina	0.6-3.9	mg/dL	2.08

<b>Ácido úrico en sangre</b>	0-0.6	mg/dL	0.12
<b>Sodio</b>	143-162	mEq/L	147
<b>Cloro</b>	109-128	mEq/L	117
<b>Potasio</b>	3.2-4.9	mEq/L	4
<b>Fósforo</b>	3.7-8.1	mEq/L	5.05
<b>Fosfatasa alcalina</b>	5.0-66.0	U/L	9

Tabla 20. Bioquímica sanguínea – *Panthera pardus*.

Fuente: Elaboración propia con base a Teare (2013), Shanmugam (2017), Sabapara (2008).

En la biometría hemática a nivel hepático no se reportaron alteraciones y a nivel renal, se presenta un aumento de la urea (77 mg/dl) que según Zhu (2021) podría asociarse al tipo de alimentación el cual al ser rico en proteínas exige un mayor aporte de aminoácidos. Referente a los valores como leucocitos, neutrófilos, linfocitos, eosinófilos, monocitos, basófilos, eritrocitos, hematocritos, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de hemoglobina corpuscular media, plaquetas, nitrógeno ureico, bilirrubinas, transaminasas, amilasa, albumina, creatinina, ácido urico, sodio, cloro, potasio, fosforo y fosfatasa alcalina, al momento del estudio no presentaron alteraciones que reflejaran patologías debido a que todos estos valores se encontraron dentro de sus parámetros normales según Teare (2013) (ver tabla 20) (ver grafica 15, 16, 17 y 18).

El único paciente de la población presentó inclusiones eritrocitarias sugerentes a Mycoplamosis en el frotis sanguíneo (ver anexo 3). En la prueba rápida de inmunocromatografía de enfermedades virales no se obtuvo resultados positivos (ver anexo 2), pero no elimina la probabilidad de que puedan cursarlas según Fletcher (2017). En el examen general de heces no se reportaron alteraciones relevantes asociadas a alguna parasitosis o infestación bacteriana (ver anexo 6).

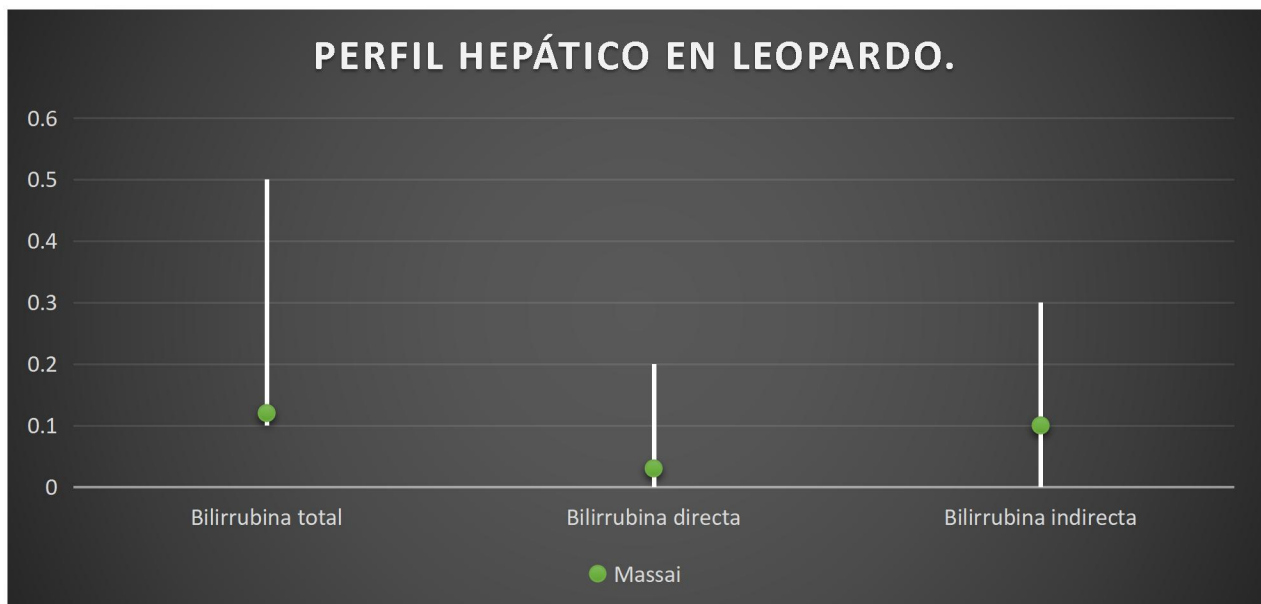


Gráfico 15. Bioquímica hepática en leopardo. Parte 1.

Fuente: Elaboración propia.

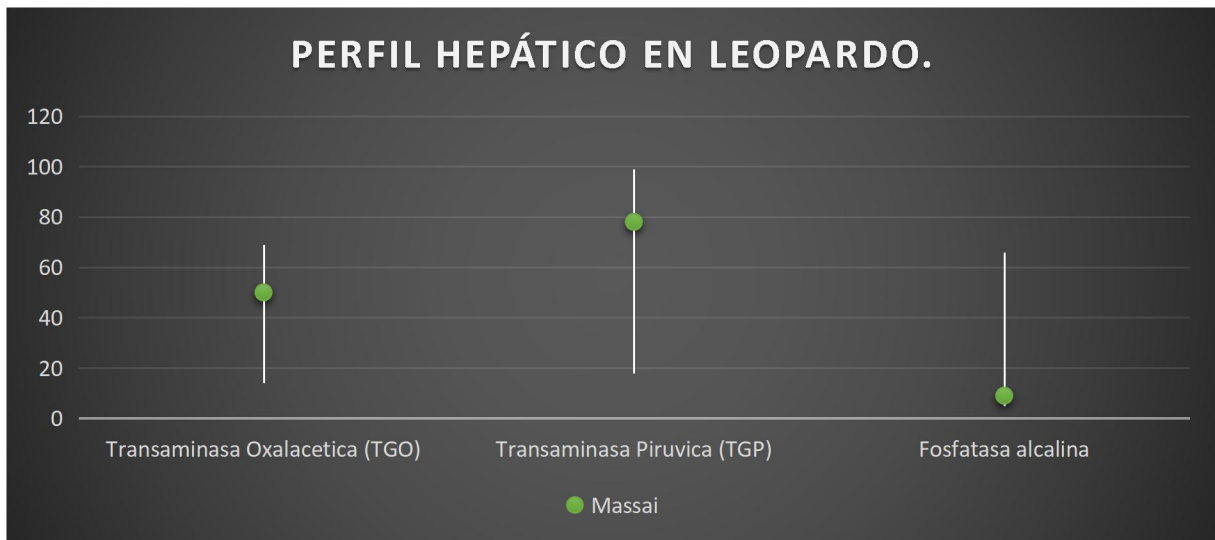


Gráfico 16. Bioquímica hepática en leopardo. Parte 2.

Fuente: Elaboración propia.

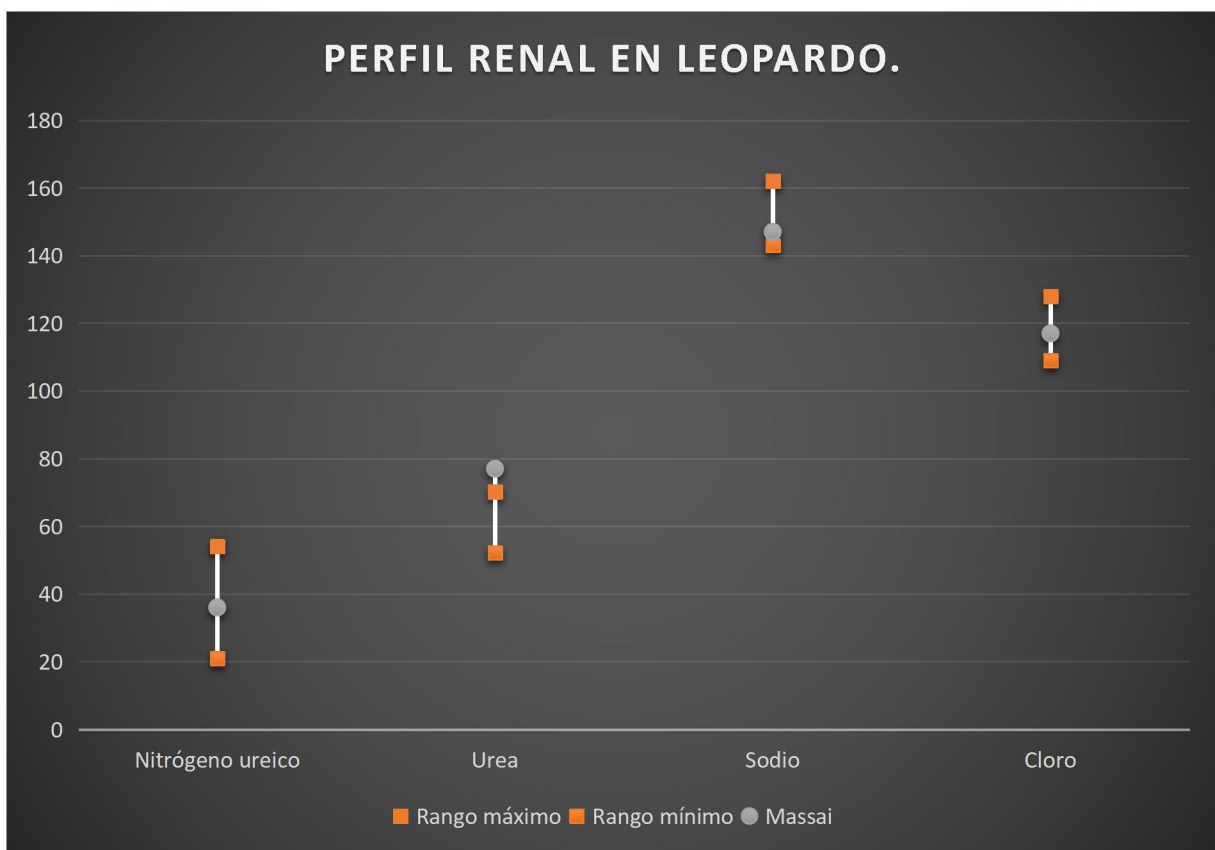


Gráfico 17. Bioquímica renal en leopardo. Parte 1.

Fuente: Elaboración propia.



Gráfico 18. Bioquímica renal en leopardo. Parte 2.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4 Resultados de exámenes de jaguares (*Panthera onca*).

HEMATOLOGÍA – <i>Panthera onca</i>						
Serie blanca	Valores de referencia	Unidad	LUCKY	Lola	Negrito	Rico
Leucocitos	5.5-19.3	10e3/ $\mu$ L	10.1	12.4	14.1	10.2
Neutrofilos	3-14.8	10e3/ $\mu$ L	8.69	10.73	12.49	8.46
Linfocitos	0.4-4-5	10e3/ $\mu$ L	1.08	0.73	0.99	1.35
Monocitos	0.0-0.3	10e3/ $\mu$ L	0.13	0.19	0.34	0.15
Eosinofilos	0.0-0.5	10e3/ $\mu$ L	0.19	0.45	0.26	0.23
Basofilos	0.0-0.1	10e3/ $\mu$ L	0.01	0.01	0.01	0.01
<b>Serie roja</b>						
RDW-CV	14.8-19.1	%	18.5	18.6	19.8	19.5
RDW-SD	29.0-34.0	fL	29	31	36	34
Eritrocitos	4.5-10	10e6/ $\mu$ L	8.07	7.71	8.39	7.96
Hemoglobina	7.8-15.9	g/Dl	13.2	13.1	15.8	13.7
Hematocrito	23.5-49.1	%	34.6	33	39.5	36.9
VCM	37.6-59.2	fL	42.9	42.8	47.1	46.4
HCM	12.4-19.3	Pg	16.4	17	18.8	17.2
CHCM	28.7-39.1	g/dL	38.2	39.7	40	37.1
<b>Serie plaquetaria</b>						

<b>Plaquetas</b>	76-448	10e3/ $\mu$ L	145	185	161	101
<b>Vol. Plaquetario medio</b>	16.0-24.0	fL	11.4	11	11.3	11.1

Tabla 21. Hematología – *Panthera onca*.

Fuente: Elaboración propia en base a Teare (2013), Cañizales (2019). Goncalves (2022).

Los cuatro grandes felinos del genero *Panthera onca* considerados seniles de 14 a 18 años, incluidos en el estudio quienes habitan en recintos separados, que presentaron una condición corporal tres de cinco, aparentemente sanos; el hemograma a nivel de la línea roja se observó un aumento de la amplitud de distribución eritrocitaria (RDW-CV) (19.5-19.8 %) en dos individuos de la población que según Tseliou (2014) se asocia a hemólisis de la muestra o un posible daño hepático por aumento de las transaminasas, así como el aumento de la CHCM (39.7 – 40 g/dL) en dos de los individuos que según Gómez (2019) está relacionado a hemólisis de la muestra al no ser procesada inmediatamente o por posibles deficiencias de ácido fólico y vitamina B12. A su vez todos los individuos presentaron una disminución en el volumen plaquetario medio el cual es un indicador de hiperesplenismo según Gómez (2019), y se relaciona a la presencia de Mycoplasmosis en los individuos de estudio, debido a que los cuatro ejemplares de la población presenta inclusiones eritrocitarias sugerentes a Mycoplasmosis en el frotis sanguíneo (ver tabla 21) (ver graficas 19 y 20).

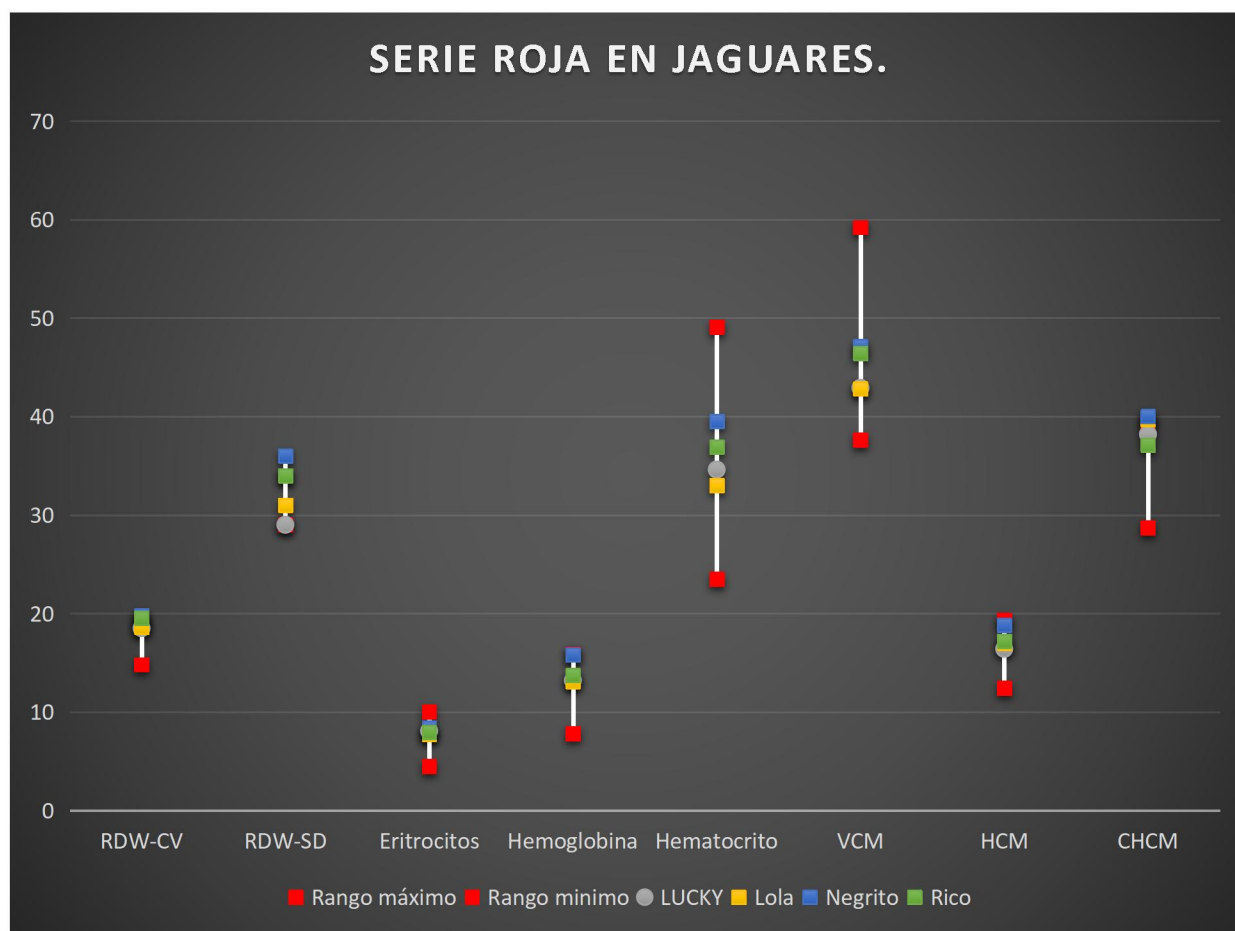


Gráfico 19. Línea roja en jaguares.

Fuente: Elaboración propia.

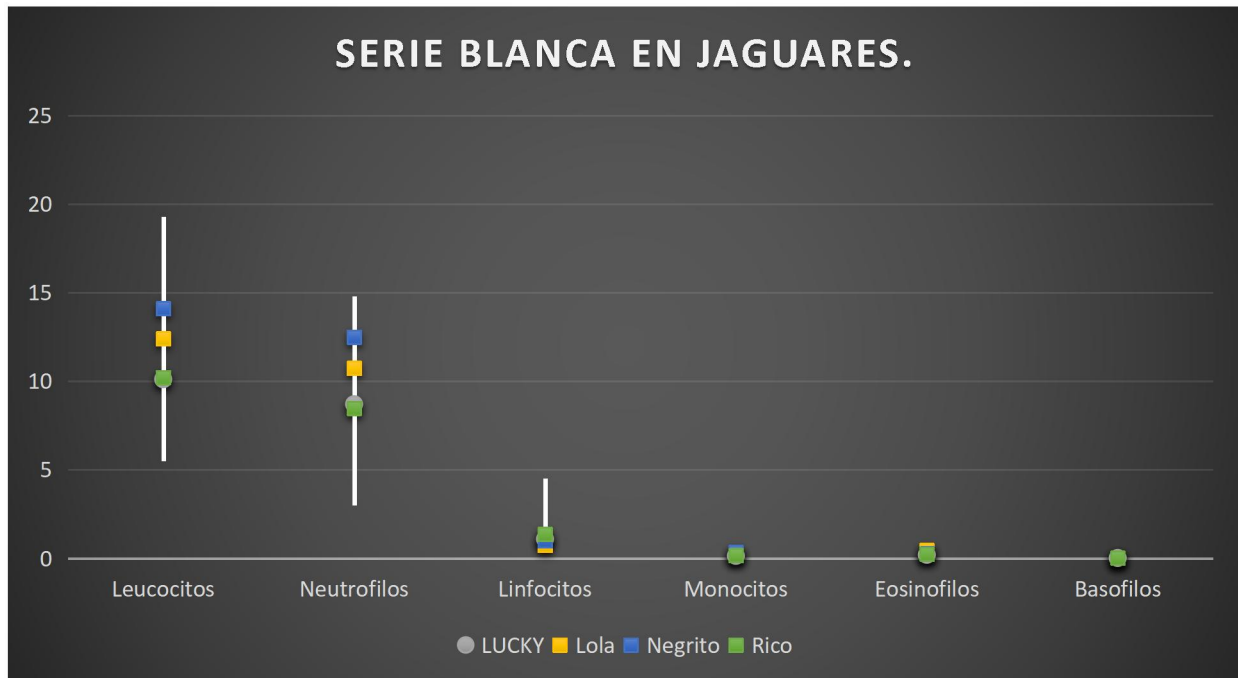


Gráfico 20. Línea blanca en jaguares.

Fuente: Elaboración propia.

BIOQUIMICA SANGUINEA – PANTHERA ONCA						
Química	Valores de referencia	Unidad	LUCKY	LOLA	Negrito	Rico
Nitrógeno ureico	14-45	mg/dL	29	32	30	36
Bilirrubina total	0-0.5	mg/dL	0.11	0.15	0.14	0.19
Bilirrubina directa	0.0.3	mg/dL	0.01	0.02	0.02	0.03
Bilirrubina indirecta	0-0.3	mg/dL	0.1	0.13	0.12	0.16
Transaminasa Oxalacetica (TGO)	13-72	UI/L	125	62	125	121
Transaminasa Piruvica (TGP)	26-145	UI/L	105	253	150	540
Urea	52.2-70.2	mg/dL	62.1	68.5	64.2	77
Amilasa	247-3589	U/L	2553	2058.3	2468	2021.4
Albúmina	0.9-4.3	g/dL	3.47	3.28	3.45	3.44

<b>Creatinina</b>	0.8-3.0	mg/dL	1.59	1.89	1.89	2.62
<b>Ácido úrico en sangre</b>	0-0.7	mg/dL	0.03	0.1	0.07	0.1
<b>Sodio</b>	142-163	mEq/L	147	150	154	151
<b>Cloro</b>	112-131	mEq/L	118	120	125	121
<b>Potasio</b>	3.3-5.1	mEq/L	4	3.7	3.7	4
<b>Fósforo</b>	3.2-7.7	mEq/L	3.69	3.2	3.94	3.64
<b>Fosfatasa alcalina</b>	3.0-60.0	U/L	12	6	11	7

Tabla 22. Bioquímica sanguínea – *Panthera onca*.

Fuente: Elaboración propia en base a Teare (2013), Cañizales (2019), Goncalves (2022).

En la biometría hemática a nivel hepático, se reportaron aumentos de las transaminasas oxalacetica (121 – 125 UI/L) y pirúvica (150 – 540 UI/L) en tres de los cuatro especímenes de la población, asociado a un daño hepático según Roelke (2009), tomando en consideración la avanzada edad de los individuos. A nivel renal, se observó un aumento de la urea (77 mg/dL) que según Díaz (2019) puede asociarse al tipo de alimentación el cual al ser rico en proteínas exige un mayor aporte de aminoácidos. Referente a los valores como leucocitos, neutrófilos, linfocitos, eosinófilos, monocitos, basófilos, eritrocitos, hematocritos, hemoglobina, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, plaquetas, nitrógeno ureico, bilirrubinas, amilasa, albumina, creatinina, ácido urico, sodio, cloro, potasio, fosforo y fosfatasa alcalina, al momento del estudio no presentaron alteraciones que reflejaran patologías debido a que todos estos valores se encontraron dentro de sus parámetros normales según Teare (2013) (ver tabla 22) (ver graficas 21, 22, 23 y 24).

En toda la población presentó inclusiones eritrocitarias sugerentes a *Mycoplasmosis* en el frotis sanguíneo (ver anexo 3). En la prueba rápida de inmunocromatografía de enfermedades virales no se obtuvo resultados positivos en la totalidad de los individuos (ver anexo 2), lo cual no elimina la probabilidad de que puedan cursarlas según Fletcher (2017). En el examen general de heces no se reportaron alteraciones relevantes asociadas a alguna parasitosis o infestación bacteriana (ver anexo 7).

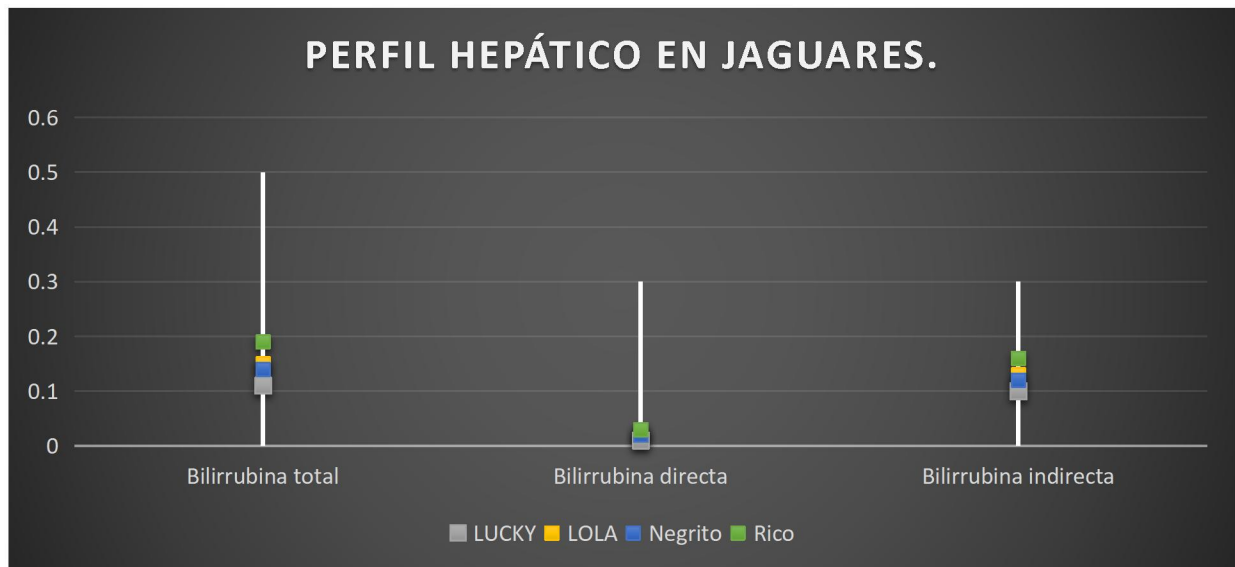


Gráfico 21. Bioquímica hepática en jaguares. Parte 1.

Fuente: Elaboración propia.

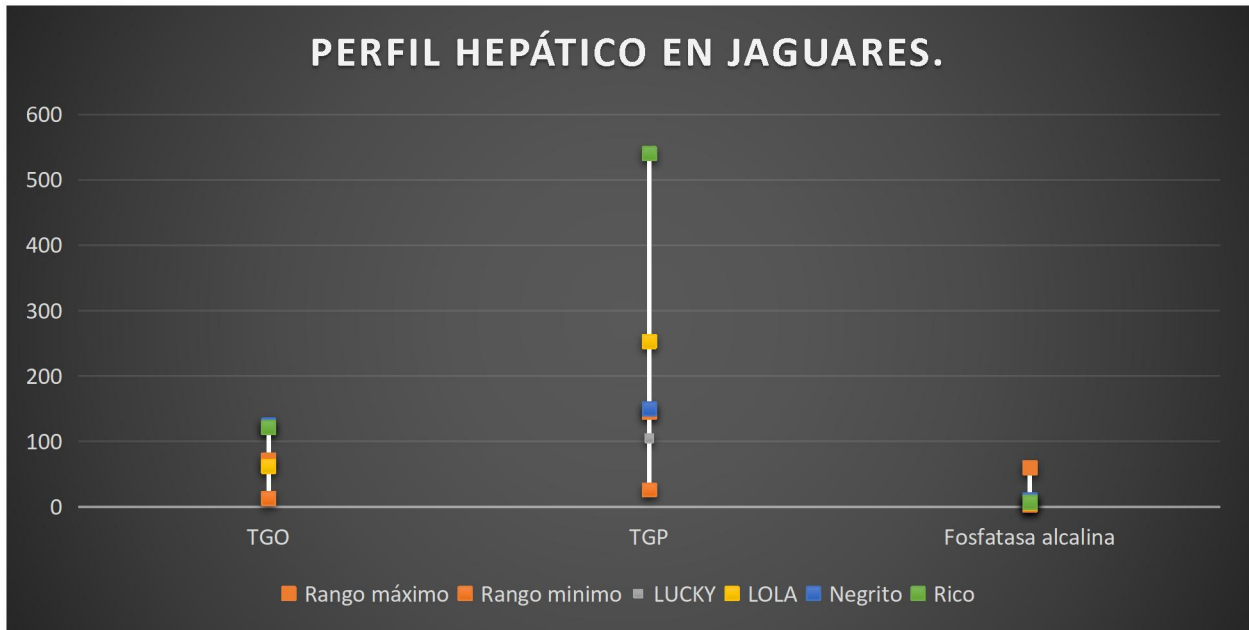


Gráfico 22. Bioquímica hepática en jaguares. Parte 2.

Fuente: Elaboración propia.

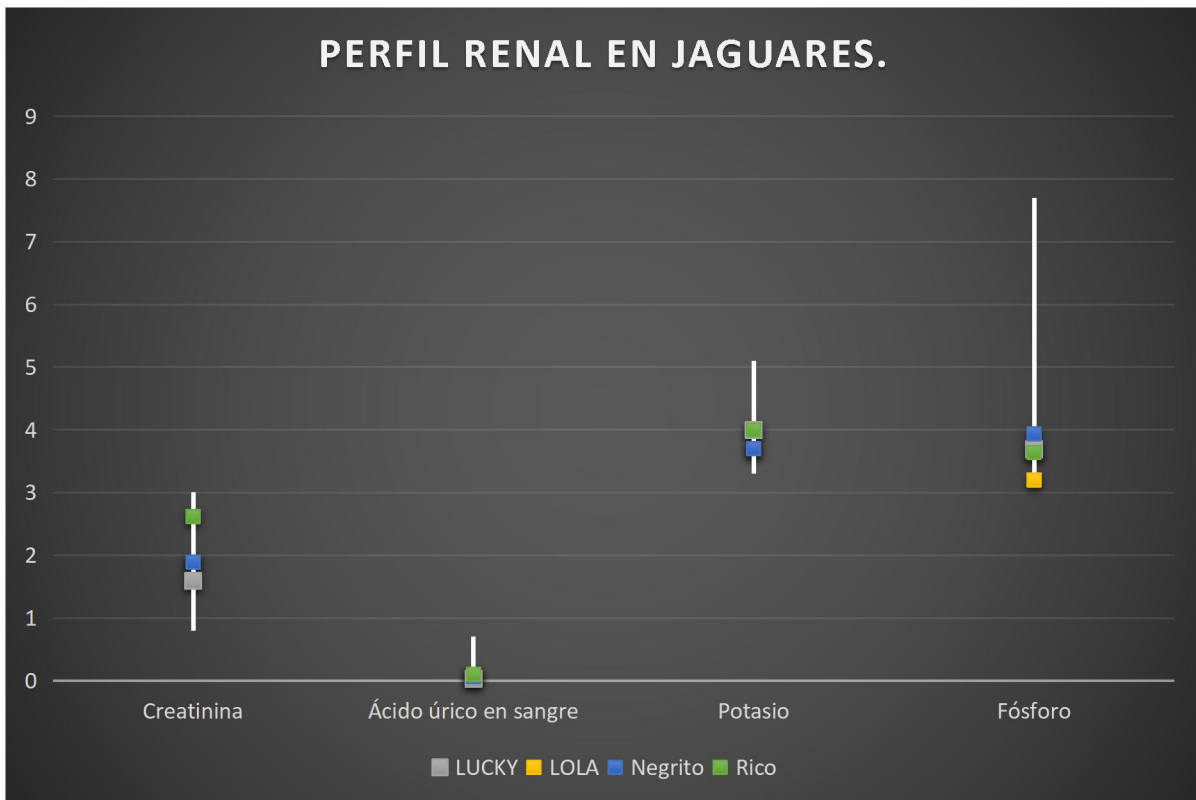


Gráfico 23. Bioquímica renal en jaguares. Parte 1.

Fuente: Elaboración propia.

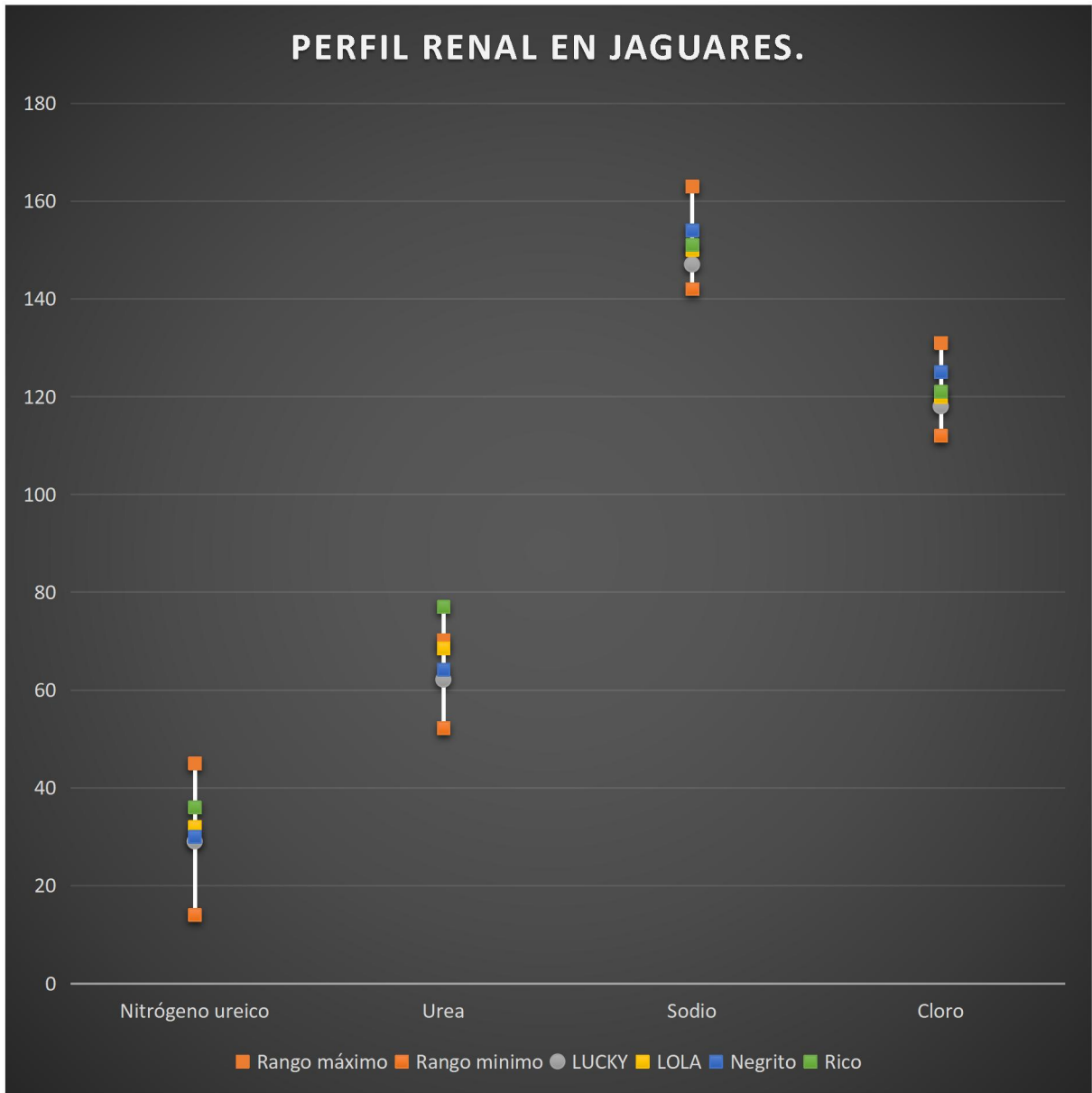


Gráfico 24. Bioquímica renal en jaguares. Parte 2.

Fuente: Elaboración propia.

## 5 CONCLUSIONES.

- Las alteraciones reportadas están directamente relacionadas a la edad de los individuos estudiados, tanto jóvenes como seniles, se demostró que la avanzada edad es un factor de riesgo a la predisposición de disfunciones preclínicas asociadas a daños hepáticos, lo cual se refleja en las alteraciones de la bioquímica sanguínea.
- La enfermedad que mostró mayor prevalencia (50%) en los grandes felinos en este estudio fue la *Mycoplasmosis*, más no se descarta que el resto de los individuos bajo estudio estén cursando la enfermedad de manera subclínica a la fecha, ya que en los hallazgos obtenidos en las pruebas hematológicas como la disminución del volumen plaquetario los cuales son sugerentes a hiperesplenismo que es un indicativo del curso de Mycoplasmosis.
- A pesar de que las pruebas rápidas de inmunocromatografía realizadas para la Inmunodeficiencia viral felina y Leucemia viral felina dieron como resultado para ese momento negativas, no se elimina la posibilidad de que los ejemplares puedan contraer estas enfermedades ya que es necesario realizar diagnósticos más específicos para estas especies animales.
- Al momento del examen físico-clínico en busca de evidencia ectoparasitos no se evidencio la presencia de pulgas y/o garrapatas, al mismo tiempo no se observaron infestaciones parasitarias, lo que demuestra la efectividad del plan profiláctico implementado con los especímenes de la colección.
- Algunos valores en la hematología presentaron alteraciones asociadas directamente al estrés resultante del manejo antes y durante el examen físico-clínico y tomas de muestras.

## 6 RECOMENDACIONES.

- Realizar chequeos rutinarios al menos dos veces al año a la colección de los grandes felinos en el cual se incluyan al menos examen físico-clínico, perfil sanguíneo completo, detección de enfermedades virales como inmunodeficiencia viral felina y leucemia viral felina, frotis sanguíneo, examen coproparasitológico y exámenes imagenológicos complementarios para tener un mejor control de su salud y sanidad de los ejemplares.
- Aplicar un plan de control de vectores para el control de enfermedades, realizando al mismo tiempo pruebas complementarias con mayor sensibilidad y especificidad, como el PCR, para el diagnóstico de patologías virales como inmunodeficiencia viral felina, leucemia viral felina y otras prioritarias para estas especies como la Mycoplasmosis.
- Implementar nuevas alternativas para el manejo de los especímenes para así disminuir los niveles de estrés antes, durante y después de intervenciones que impliquen la manipulación de los individuos (examen físico-clínico, toma de muestra, aplicación de medicamentos).
- Mejorar las medidas de bioseguridad que permitan el bienestar de los animales y salvaguardar la salud de los trabajadores y visitantes de la fundación refugio salvaje (FURESA).
- Establecer un programa de salud para conocer el estatus zoonosario del resto de las especies animales que forman parte de la colección.

## 7 BIBLIOGRAFÍAS.

- Aguilar, F. 2019. Evaluación de cambios en bioquímica sanguínea presentados en caninos con tumores cutáneos sometidos a tratamiento en la ciudad de Machala. (en línea). Machala. Ecuador. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en [https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15062/1/DE00007\\_TRABAJODETITULACION.pdf](https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15062/1/DE00007_TRABAJODETITULACION.pdf)
- Albornoz, L; Albornoz, JP; Morales, M; Fidalgo, LE. 2016. Hipocalcemia Puerperal Bovina. Revisión. Veterinaria (Montevideo). (en línea). Montevideo. Uruguay. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-48092016000100004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-48092016000100004&lng=es&tlng=es).
- Allwin, B. 2018. Índices bioquímicos hematológicos y séricos de tigres de Bengala (*Panthera tigris*) en cautiverio, Parque Zoológico Arignar Anna, Vandaloor, Chennai. (en línea). Chennai. India. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en <https://arccarticles.s3.amazonaws.com/arcc/Final-attachment-published-B-3718.pdf>
- Ballesteros, J. 2021. Kit de tinción rápida en hematología (Panóptico Rápido). (en línea). Consultado 20 nov. 2023. Disponible en [https://www.itwreagents.com/download\\_file/ce\\_ivd\\_instructions/CEIVD23/es/CEIVD23\\_es.pdf](https://www.itwreagents.com/download_file/ce_ivd_instructions/CEIVD23/es/CEIVD23_es.pdf) (ITW reagents).
- Bauer, H; Packer, C; Funston, P; Henschel, P; Nowell, K. 2015. *Panthera leo*. Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2015. (en línea). Consultado 5 nov. 2023. Disponible en: e. T15951A115130419. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T15951A107265605.en>
- Becker, PH; Fenneteau, O; Da Costa, L. 2016. Evaluación del rendimiento del analizador de hematología Sysmex XN-1000 en la evaluación del recuento diferencial de glóbulos blancos en muestras pediátricas. *Revista internacional de hematología de laboratorio*. (en línea). Consultado 5 nov. 2023. Disponible en <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijlh.12436>
- Beckman Coulter Inc. 2014. Guía del usuario del analizador químico AU480 para uso diagnóstico in vitro. (en línea). Consultado 20 nov. 2023. Disponible en <https://www.beckmancoulter.com/download/file/wsr-171168/B28624AA?type=pdf>
- Brusa, M. 2014. Compendio de enfermedades de los caninos Y Felinos Domésticos. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). (en línea). Buenos Aires, Argentina. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37329> (SEDICI).
- Cañizales, I. 2019. Inmovilización Química, Hematología y Química sanguínea de jaguares (*Panthera onca*) en zoológicos de Venezuela: Estudio retrospectivo, 1996-2009. Universidad de La Salle. (en línea). Bogotá, Colombia. Consultado 10 ene. 2024. Disponible en [http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-93542019000100047](http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542019000100047) (Revista de Medicina Veterinaria).
- Cerón, J. 2013. Análisis clínicos en pequeños animales. 1 ed. Buenos Aires, Argentina. (en línea). Buenos Aires, Argentina. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en [https://www.intermedica.com.ar/media/mconnect\\_uploadfiles/c/e/ceron.pdf](https://www.intermedica.com.ar/media/mconnect_uploadfiles/c/e/ceron.pdf)
- Chege, S; Toosy, A; Howlett, J; Saker, A; Kagira, J. 2017. Valores hematológicos y bioquímicos de gatos de arena (*Felis margarita*) cautivos en Al Ain Wildlife Park and Resort, Emiratos Árabes Unidos.

- (en línea). Consultado 20 nov. 2023. Disponible en [https://web.archive.org/web/20171202094615id\\_/http://www.jclmm.com/qk/20132/12.pdf](https://web.archive.org/web/20171202094615id_/http://www.jclmm.com/qk/20132/12.pdf)
- Chico, M. 2019. Determinación de anticuerpos para virus de inmunodeficiencia felina y leucemia felina en jaguares (*Panthera onca*) y pumas (*Puma concolor*) de los medios de conservación ex situ del Ecuador por medio de la técnica de inmunocromatografía. (en línea). Latacunga. Ecuador. Consultado 5 nov. 2023. Disponible en <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/bb7454d4-72d0-443a-ba7a-88cc6146dcba/content>
- Colahan, H. 2012. Manual de cuidados del león. (en línea). Maryland. Estados Unidos, Consultado 5 nov. 2023. Disponible en: <https://czaw.org/resources/lion-care-manual/> (Center for Zoo and Aquarium Animal Welfare)
- Cordero, M. 2000. Parasitología veterinaria. 1 ed. Madrid, McGraw-Hill Interamericana de España. España.
- Cuadrado, D. 2010. Hemobartonelosis felina. (en línea). Montevideo, Uruguay. Consultado 18 nov. 2023. Disponible en <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/1759/FV-28809.pdf?sequence=1> (Universidad de la República Facultad de Veterinaria).
- Del Coco, V; Molina, N; Basualdo, J; Córdoba, M. 2017. *Blastocystis spp.*: avances, controversias y desafíos futuros. *Revista argentina de microbiología*. (en línea). Argentina. Consultado 18 nov. 2023. Disponible en <https://www.scielo.org.ar/pdf/ram/v49n1/v49n1a16.pdf>
- Díaz, F. 2019. Introducción a Bioquímica Clínica Veterinaria. 1 ed. Colombia. Consultado 5 nov. 2023. Disponible en [https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2022/07/Introd\\_Bioq\\_ClinEdunillanos-2019.pdf](https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2022/07/Introd_Bioq_ClinEdunillanos-2019.pdf)
- Erasmus, H. 2008. Determinación de algunos parámetros sanguíneos en el león africano (*Panthera leo*), (en línea). Bloemfontein. Sudáfrica. Consultado 3 de nov. 2023. Disponible en: <https://scholar.ufs.ac.za/items/7152cf6d-92d0-4fb2-899e-61651a2b1d3a>
- Fletcher, S. 2017. Diagnóstico de Agentes infecciosos de común presentación en felinos. (en línea). Colombia. Consultado 3 nov. 2023. Disponible en: <https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/2848/Diagn%C3%B3stico%20Agentes%20Infecciosos.pdf?sequence=1> (Universidad CES).
- Gallo, C. 2014. Manual de Diagnóstico Con énfasis en Laboratorio Clínico Veterinario. (en línea). Managua, Nicaragua. Consultado 5 nov. 2023. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/2745/> (Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria).
- García, R. 2014. Manual de veterinaria Suizavet. Bioquímica. (en línea). Consultado 13 ene. 2024. Disponible en <https://www.suizavet.com/manuales/bioquimica.pdf>
- Gómez, R. 2019. Manual de interpretación de exámenes laboratoriales de rutina en caninos. (en línea). Managua. Nicaragua. Consultado 13 ene. 2024. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/3931/>
- Goncalves, F. 2022. Parámetros hematológicos de felinos silvestres de las especies *Puma concolor*, *Panthera onca* y *Panthera leo* mantenidos en cautiverio. (en línea). Brasil. Consultado 13 ene. 2024. Disponible en <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/29288/25290/334656> (Research, Society and Development).

- Goodrich, J. 2015. *Panthera tigris*, tigre - Lista Roja de la UICN. (en línea). Consultado 5 nov. 2023. Disponible en <https://www.iucnredlist.org/species/pdf/50659951> (IUCN red list).
- Herrera, J. 2018. Métodos de contención de Felinos Silvestres en cautiverio. (en línea). Consultado 20 nov. 2023. Disponible en <https://studylib.es/doc/8930864/metodos-de-contencion-de-felinos-silvestres-en-cautiverio> (studylib.es).
- Iglesias, S. 2018. *Iodamoeba bütschlii*. Revista chilena de infectología. (en línea). Chile. Consultado 5 nov. 2023. Disponible en <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182018000600669>
- Johnson, S. 2016. Manual para cuidado de jaguares (*Panthera onca*). Plan de Supervivencia de Especies de Jaguar de la AZA. (en línea). Consultado 5 nov. 2023. Disponible en [https://assets.speakcdn.com/assets/2332/jaguar\\_care\\_manual\\_spanish\\_alpza.pdf](https://assets.speakcdn.com/assets/2332/jaguar_care_manual_spanish_alpza.pdf)
- Krasnov, B; Shenbrot, G; Khokhlova, I; Degen, A. 2004. Riqueza de especies de pulgas y parámetros del cuerpo del hospedador, geografía del hospedador y "entorno" del hospedador. Journal of animal ecological. (en línea). Chile. Consultado 5 nov. 2023. Disponible en [https://books.google.com.sv/books?id=tkvr8h8zxFwC&pg=PA72&redir\\_esc=y](https://books.google.com.sv/books?id=tkvr8h8zxFwC&pg=PA72&redir_esc=y)
- Lascuráin, M. 2009. Conservación de especies ex situ. (en línea). Conabio. Mexico. Consultado 5 nov. 2023. Disponible en: [http://www2.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II12\\_Conservacion%20de%20e-species%20ex%20situ.pdf](http://www2.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II12_Conservacion%20de%20e-species%20ex%20situ.pdf) (Biodiversidad mexicana).
- Liu, E. 2020. Parámetros hematológicos y bioquímicos de tigres siberianos en cautiverio (*Panthera tigris altaica*) de la provincia de Heilongjiang, China. (en línea). Heilongjiang. China. Consultado 5 nov. 2023. Disponible en <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/vms3.395> (Wiley)
- Maas, M. 2013. Intervalos de referencia hematológicos y bioquímicos para leones de vida silvestre (*Panthera leo*). Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. (en línea). Estados Unidos. Consultado 13 ene. 2024. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23415881/> (Research in veterinary science).
- Manacorda, A. 2007. Manual práctico de microbiología ambiental I. (en línea). Buenos Aires. Argentina. Consultado 12 ene. 2025. Disponible en [https://www.academia.edu/9799330/Manual\\_Pr%C3%A1ctico\\_de](https://www.academia.edu/9799330/Manual_Pr%C3%A1ctico_de)
- Martín S; Meek A; Willeberg P. 1997. Epidemiología Veterinaria, principios y métodos. Medida de frecuencia de la enfermedad y de la producción. 1 ed. Zaragoza, España.
- Martínez, V. 2019. Grandes felinos del mundo. Botanical-online. (en línea). Consultado 26 oct. 2023. Disponible en: <https://www.botanical-online.com/animales/felinos-grandes-mundo> (Botanical).
- Martínez, V. 2022. Enfermedades del León. Botanical-online. (en línea). Consultado 26 oct. 2023. Disponible en: <https://www.botanical-online.com/animales/leon-enfermedades> (Botanical).
- Matiko, M. 2017. Parámetros bioquímicos de felinos salvajes (*Panthera leo* y *Panthera tigris altaica*) mantenidos en cautividad. (en línea). Sao Pablo, Brasil. Consultado 13 ene. 2024. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445750711022.pdf>
- MEGACOR. (Laboratorio veterinario diagnostico). 2016. Fastest FeLV-FIV. (en línea). Horbranz, Austria. Consultado 13 ene. 2024. Disponible en [https://www.megacor.at/useruploads/files/flyer\\_felvfv\\_en\\_web\\_1.pdf](https://www.megacor.at/useruploads/files/flyer_felvfv_en_web_1.pdf) (MEGACOR).

- Meyer, D; Harvey, J. 2000. El Laboratorio en Medicina Veterinaria. 1 ed. Buenos Aires, Argentina.
- Minervino, A. 2010. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in captive wild mammals and birds in Brazil. Brasil.
- Moyadee, W; Jaroensong, T; Roytrakul, S; Boonkaewwan, C; Rattanasrisomporn, J. 2019. Signos clínicos y parámetros sanguíneos característicos en gatos con peritonitis infecciosa felina. Agricultura y recursos naturales. (en línea). Tailandia. Consultado 10 ene. 2024. Disponible en <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/anres/article/view/228773/155697>
- Monfort, J. 2018. Patologías frecuentes en félidos silvestres en cautividad. Universidad de Zaragoza. (en línea). Zaragoza, España. Consultado 10 ene. 2024. Disponible en <https://zaguan.unizar.es/record/76705>
- Mutis, C. 2005. Determinación y análisis de valores de nitrógeno ureico en sangre (BUN), glucosa, creatin kinasa (ck) y ácido láctico pre y post ejercicio en una población de atletas equinos de salto en Bogotá, D.C. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. Málaga. España. (en línea). Consultado 20 nov. 2023. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612654012.pdf>
- Naidenko, S. 2020. El tamaño importa: el análisis de datos de zoológicos muestra que la proporción de glóbulos blancos difiere entre felinos grandes y pequeños. (en línea). Consultado 12 ene. 2024. Disponible en. <https://doi.org/10.3390/ani10060940>
- Nájera, F. 2016. Valoración Clínica de Felinos de Borneo en programas de conservación: Pantera Nebulosa Sunda (*Neofelis Diardi*) y gato leopardo (*prionailurus bengalensis*). (en línea). Madrid, España. Consultado 12 ene. 2024. Disponible en <https://produccioncientifica.ucm.es/documentos/5d1df61f29995204f7661ef3> (Documentos - Universidad Complutense de Madrid).
- Nava, S. 2019. Guía para la identificación de las principales especies de garrapatas que parasitan a los bovinos en la provincia de Entre Ríos, Argentina. (en línea). Argentina. Consultado 5 nov. 2023. Disponible en [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anexo2inta\\_guia\\_identif\\_especies\\_garrapatas\\_ent\\_rerios\\_abril2020.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anexo2inta_guia_identif_especies_garrapatas_ent_rerios_abril2020.pdf) (INTA ediciones).
- Pardo, E; Buitrago, M. 2005. Parasitología veterinaria I. (en línea). Managua. Nicaragua. Consultado 5 nov. 2023. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/2426/1/nl70p226p.pdf>
- Pinzón, L. 2020. Implementación de un programa de condicionamiento operante con refuerzo positivo en tres felinos africanos (*Panthera leo*) DEL BIOPARQUE UKUMARI-PEREIRA-COLOMBIA. (en línea). Pereira, Colombia. Consultado 12 ene. 2024. Disponible en <https://repositorio.utp.edu.co/bitstream/handle/11059/11391/599.15%20P661.pdf>
- Proverbio, D; Perego, R; Baggiani, L; Ravasio, G; Giambellini, D; Spada, E. 2021. Valores de referencia hematológicos y bioquímicos en tigres cautivos sanos (*Panthera tigris*). (en línea). Italia. Consultado 12 ene. 2024. Disponible en. <https://doi.org/10.3390/ani11123440>
- Qi, T; Zheng, W; Guo, L; Sun, Y; Li, J; Kang, M. 2023. Primera descripción de *Blastocystis* sp. y *Entamoeba* sp. que infectan animales de zoológico en el área de la meseta Qinghai-tibetana, China. (en línea). China. Consultado 12 ene. 2024. Disponible en <https://www.frontiersin.org/journals/cellular-and-infection-microbiology/articles/10.3389/fcimb.2023.1212617/full>

- Quigley, H; Foster, R; Petracca, L; Payan, E; Salom, R; Harmsen, B. 2017. *Panthera onca*, jaguar. Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2017. (en línea). Consultado 5 nov. 2023. Disponible en: [e. T15953A123791436. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T15953A50658693.en](https://www.iucn.org/es/species/conservation/red-list/2017-3.RLTS.T15953A50658693.en)
- Ramírez, D. 2020. Manual de manejo y toma de muestras en fauna silvestre. (en línea). Santander, Colombia. Consultado 3 ene. 2024. Disponible en <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/3a275c68-0544-422f-a83c-861a218c7552/content> (Repositorio universidad de Santander).
- Roelke, M; Brown, M; Troyer, J; Winterbach, H; Winterbach, C; Hemson, G. 2009. Manifestaciones patológicas de la infección por el virus de la inmunodeficiencia felina (VIF) en leones africanos salvajes. (en línea). Consultado 3 ene. 2025. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0042682209002426>
- Sabapara, R. 2008. Intervalos de referencia hematológicos para los leopardos indios (*Panthera pardus*). (en línea). Consultado 13 ene. 2024. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/49608010\\_Haematological\\_reference\\_intervals\\_for\\_Indian\\_Leopards\\_Panthera\\_pardus](https://www.researchgate.net/publication/49608010_Haematological_reference_intervals_for_Indian_Leopards_Panthera_pardus)
- Sajjad, S. 2012. Variables hematológicas comparativas de tigres de Bengala (*Panthera tigris tigris*) del zoológico y el parque de vida silvestre de Lahore, Pakistán. (en línea). Pakistan. Consultado 13 ene. 2024. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/235639239\\_Comparative\\_hematological\\_variables\\_of\\_Bengal\\_tigers\\_Panthera\\_tigris\\_tigris\\_kept\\_in\\_Lahore\\_Zoo\\_and\\_Lahore\\_Wildlife\\_Park\\_Pakistan](https://www.researchgate.net/publication/235639239_Comparative_hematological_variables_of_Bengal_tigers_Panthera_tigris_tigris_kept_in_Lahore_Zoo_and_Lahore_Wildlife_Park_Pakistan)
- Sanchez, J. 2015. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud: Anexo I: Glosario. (en línea). Consultado 20 nov. 2023. Disponible en [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10810%3A2015-anexo-i-glosario&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0%20enfermedad%20bacteriana](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10810%3A2015-anexo-i-glosario&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0%20enfermedad%20bacteriana) (Pan American Health Organization / World Health Organization).
- Santiago, W. 2024. Tigre. Enciclopedia Humanidades. (en línea). Puerto Rico. Consultado 1 ene 2025. Disponible en <https://humanidades.com/tigre/>.
- Sard, B. 2011. Amebas intestinales no patógenas: una visión clinicoanalítica. Enfermedades infecciosas y microbiología clínica. (en línea). España. Consultado 1 ene 2025. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0213005X11700234>
- Serrano, F. (2010). Manual práctico de parasitología veterinaria. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones. (en línea). España. Consultado 1 ene 2025. Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/785717/Plaza\\_5592\\_Tema\\_7\\_Sub\\_3\\_Parasitolog\\_a\\_veterinaria\\_\\_1\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/785717/Plaza_5592_Tema_7_Sub_3_Parasitolog_a_veterinaria__1_.pdf)
- Shanmugam, A. 2017. Resultados de hematología y bioquímica sérica basales de leopardos indios (*Panthera pardus fusca*). Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. (en línea). Estados Unidos. Consultado 13 ene. 2024. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5553154/> (Veterinary world).
- Shrivastav, A; Singh, K. 2012. Sangre de tigre: estudios hematológicos y bioquímicos. (en línea). Jabalpur, India. Consultado 13 ene. 2024. Disponible en <https://www.intechopen.com/chapters/39118> (IntechOpen).

- Stein, A. 2020. *Panthera pardus*. Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2016: (en línea). Consultado 13 ene. 2024. Disponible en: e. T15954A102421779. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T15954A50659089.en>
- Teare, J. 2013. Intervalos de referencia fisiológicos de ISIS para la fauna silvestre en cautiverio. *Panthera leo* sin selección por género, todas las edades combinadas. Unidades americanas convencionales 2013. Sistema internacional de información sobre especies, Eagan Minnesota. Estados Unidos.
- Teare, J. 2013. Intervalos de referencia fisiológicos de ISIS para la fauna silvestre en cautiverio. *Panthera onca* sin selección por género, todas las edades combinadas. Unidades americanas convencionales 2013. Sistema internacional de información sobre especies, Eagan Minnesota. Estados Unidos.
- Teare, J. 2013. Intervalos de referencia fisiológicos de ISIS para la fauna silvestre en cautiverio. *Panthera pardus* sin selección por género, todas las edades combinadas. Unidades americanas convencionales 2013. Sistema internacional de información sobre especies, Eagan Minnesota. Estados Unidos.
- Teare, J. 2013. Intervalos de referencia fisiológicos de ISIS para la fauna silvestre en cautiverio. *Panthera tigris* sin selección por género, todas las edades combinadas. Unidades americanas convencionales 2013. Sistema internacional de información sobre especies, Eagan Minnesota. Estados Unidos.
- Tilson, R. 2016. Manual de cuidados del tigre. (en línea). Estados Unidos. Consultado 5 nov. 2023. Disponible en <https://czaw.org/resources/tiger-care-manual/> (Center for Zoo and Aquarium Animal Welfare)
- Tobo, D. 2020. Manual de contención química de felinos silvestres alojados en la fundación botánica y zoológica de Barranquilla. (en línea). Bucaramanga. Colombia. Consultado 5 nov. 2023. Disponible en <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b8760e41-34f2-4253-9655-f1483c71019a/content>
- Torrent, E. 2021. Visualización de agentes patógenos en el frotis sanguíneo. (en línea). Barcelona. España. Consultado 5 nov. 2023. Disponible en <https://www.clinvetpeqanim.com/img/pdf/141254591.pdf>
- Tseliou, E. 2014. La amplitud de la distribución de los glóbulos rojos es un marcador pronóstico significativo en la insuficiencia cardíaca avanzada, independientemente de los niveles de hemoglobina. (en línea) Atenas. Grecia. Consultado 5 nov. 2023. Disponible en [https://www.helleniccardiol.org/archive/full\\_text/2014/6/2014\\_6\\_457.pdf](https://www.helleniccardiol.org/archive/full_text/2014/6/2014_6_457.pdf)
- UICN. (Unión internacional para la conservación natural). 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/es> (IUCN Red List of Threatened Species).
- Urano. 2022. Kit diagnóstico FeLV-FIV Uranotes. (en línea). Consultado 5 nov. 2023. Disponible en <https://www.uranodiagnosics.com/es/uranotest-felv-fiv>
- UTP. (Universidad tecnológica de Pereira). 2022. Celebraremos el Día Nacional de la Vida Silvestre. Centro de Recursos Informáticos y Educativos CRIE - UTP. (en línea). Pereira, Colombia. Consultado 20 nov. 2023. Disponible en <https://comunicaciones.utp.edu.co/noticias/50958/celebre-mos-manana-el-dia-nacional-de-la-vida-silvestre>



(leopardo)			
<b>Panthera onca</b> <b>(jaguar)</b>	<b>Lucky</b>	Negativo	Negativo
	<b>Lola</b>	Negativo	Negativo
	<b>Negrito</b>	Negativo	Negativo
	<b>Rico</b>	Negativo	Negativo
<b>Panthera tigris</b> <b>(tigre)</b>	<b>Margarita</b>	Negativo	Negativo
	<b>Cariño</b>	Negativo	Negativo
	<b>Nina</b>	Negativo	Negativo
	<b>6041</b>	Negativo	Negativo
	<b>7020</b>	Negativo	Negativo
	<b>Lili</b>	Negativo	Negativo
	<b>Papo</b>	Negativo	Negativo

Anexo 2. Resultados de diagnóstico de retrovirus en grandes felinos

Fuente: Elaboración propia.

<b>RESULTADOS DE FROTIS SANGUÍNEO EN GRANDES FELINOS.</b>			
<b>Especie</b>		<b>Presencia de Mycoplasmosis</b>	<b>No se observa mycoplasmosis</b>
<b>Panthera leo (león)</b>	Trilliza	X	
	Tencha		X
	Luna		X
	Tembo		X
<b>Panthera pardus (leopardo)</b>	Massai	X	
<b>Panthera onca (jaguar)</b>	Lucky	X	
	Lola	X	
	Negrito	X	
	Rico	X	
<b>Panthera tigris (tigre)</b>	Margarita		X
	Cariño	X	
	Nina	X	
	6041		X
	7020		X
	Lili		X
	Papo		X

Anexo 3. Resultados de frotis sanguíneo en grandes felinos.

Fuente: Elaboración propia.

## EXAMEN GENERAL DE HECES - PANTHERA LEO (LEÓN)

<b>Examen macroscópico</b>	Trilliza	Tencha	Luna	Tembo
<b>Color</b>	Café	Café	Café	Café
<b>Consistencias</b>	Dura	Dura	Pastosa	Pastosa
<b>Mucus</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Restos alimenticios macro</b>	Escasos	Escaso	Escaso	Escaso
<b>Restos alimenticios micro</b>	Escasos	Moderado	Moderado	Moderado
<b>Examen macroscópico directo y concentrado</b>				
<b>Protozoarios</b>				
<b>Trofozoitos</b>	No se observan	No observan se	No observan se	No observan se
<b>Quistes</b>	No se observan	No observan se	No observan se	No observan se
<b>Huevos</b>	No se observan	No observan se	No observan se	No observan se
<b>Larvas</b>	No se observan	No observan se	No observan se	No observan se
<b>Hematíes</b>	No se observan	No observan se	No observan se	0-1 por campo
<b>Leucocitos</b>	No se observan	No observan se	0-3 por campo	0-2 por campo
<b>Microbiota bacteriana intestinal</b>	Normal	Normal	Moderada	Moderada
<b>Levaduras</b>	Moderadas	Escasas	Moderada	Moderada
<b>Comentarios</b>				

Anexo 4. Examen general de heces - Panthera leo (león).

Fuente: Elaboración propia.

EXAMEN GENERAL DE HECES - PANTHERA TIGRIS (TIGRE)							
<b>Examen macroscópico</b>	<b>Margari ta</b>	<b>K-riño</b>	<b>Nina</b>	<b>6041</b>	<b>7020</b>	<b>Lili</b>	<b>Papo</b>
<b>Color</b>	Café	Café	Café	Café	Café	Café	Café
<b>Consistencia</b>	Blanda	Blanda	Pastosa	Pastosa	Pastosa	Pastosa	Pastosa
<b>Mucus</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Restos alimenticios macro</b>	Escaso	Escaso	Moderado	Abundantes	Abundantes	Abundantes	Abundantes
<b>Restos alimenticios micro</b>	Moderado	Moderado	Moderado	Abundantes	Abundantes	Abundantes	Abundantes
<b>Examen macroscópico directo y concentrado</b>							
<b>Protozoarios</b>							
<b>Trofozoitos</b>	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan
<b>Quistes</b>	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan	Iodomoebia sp	Endolimax sp Blastocystis sp
<b>Metazoarios</b>							
<b>Huevos</b>	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan
<b>Larvas</b>	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan
<b>Hematíes</b>	No se observan	No se observan	0-1 por campo	0-1 por campo	0-1 por campo	0-3 por campo	0-2 por campo
<b>Leucocitos</b>	No se observan	No se observan	0-3 por campo	0-2 por campo	2-4 por campo	2-5 por campo	1-4 por campo
<b>Microbiota bacteriana intestinal</b>	Moderada	Moderada	Moderada	Normal	Normal	Aumentada	Normal
<b>Levaduras</b>	Escasas	Escasas	Moderada	No se observan	Escasas	Escasas	No se observan

<b>Comentarios</b>		Glóbulos de grasa abundantes					Almidones moderados
--------------------	--	------------------------------	--	--	--	--	---------------------

Anexo 5. Examen general de heces - *Panthera tigris* (tigres).

Fuente: Elaboración propia.

<b>EXAMEN GENERAL DE HECES - PANTHERA TIGRIS (TIGRE)</b>	
<b>Examen macroscópico</b>	<b>Massai</b>
<b>Color</b>	Café
<b>Consistencia</b>	Pastosa
<b>Mucus</b>	Negativo
<b>Restos alimenticios macro</b>	Escasos
<b>Restos alimenticios micro</b>	Moderados
<b>Examen macroscópico directo y concentrado</b>	
<b>Protozoarios</b>	
<b>Trofozoitos</b>	No se observan
<b>Quistes</b>	No se observan
<b>Metazoarios</b>	
<b>Huevos</b>	No se observan
<b>Larvas</b>	No se observan
<b>Hematíes</b>	No se observan
<b>Leucocitos</b>	No se observan
<b>Microbiota bacteriana intestinal</b>	Normal
<b>Levaduras</b>	Moderadas
<b>Comentarios</b>	

Anexo 6. Examen general de heces - *Panthera pardus* (leopardo).

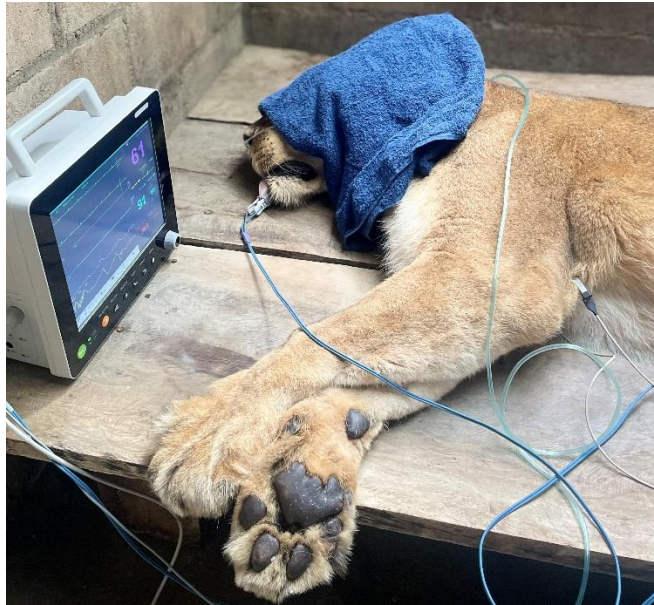
Fuente: Elaboración propia.

## EXAMEN GENERAL DE HECES - *PANTHERA ONCA* (JAGUAR)

Examen macroscópico	LUCKY	LOLA	NEGRITO	RICO
<b>Color</b>	Café	Café	Café	Café
<b>Consistencia</b>	Dura	Dura	Dura	Pastosa
<b>Mucus</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Restos alimenticios macro</b>	Escasos	Moderado	Escasos	Escasos
<b>Restos alimenticios micro Escasos</b>		Moderado	Moderado	
<b>Examen macroscópico directo y concentrado</b>				
<b>Protozoarios</b>				
<b>Trofozoitos</b>		No se observan	No se observan	No se observan
<b>No se observan</b>		No se observan	No se observan	No se observan
<b>Quistes</b>	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan
<b>Metazoarios</b>				
<b>Huevos</b>	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan
<b>Larvas</b>	No se observan	No se observan	No se observan	No se observan
<b>Hematíes</b>	0-1 por campo	0-1 POR campo	0-1 por campo	0-1 por campo
<b>Leucocitos</b>	0-1 por campo	3-5 por campo	2-4 por campo	0-1 por campo
<b>Microbiota bacteriana intestinal</b>	Aumentada	Moderada	Moderada	Normal
<b>Levaduras</b>	Moderadas	Escasas	Escasas	Escasas
<b>Comentarios</b>				

Anexo 7. Examen general de heces - *Panthera onca* (jaguares).

Fuente: Elaboración propia.



*Anexo 8. Monitorización de signos vitales leona*



*Anexo 9. Toma de muestra sanguínea en tigre de bengala*



*Anexo 10. Hemostasia en tigre de bengala.*



*Anexo 11. Monitorización de signos vitales en tigre de bengala*



Anexo 12. Realización de examen físico en tigre.



Anexo 13. Exploración física en busca de ectoparásitos



*Anexo 14. Examen físico en león*



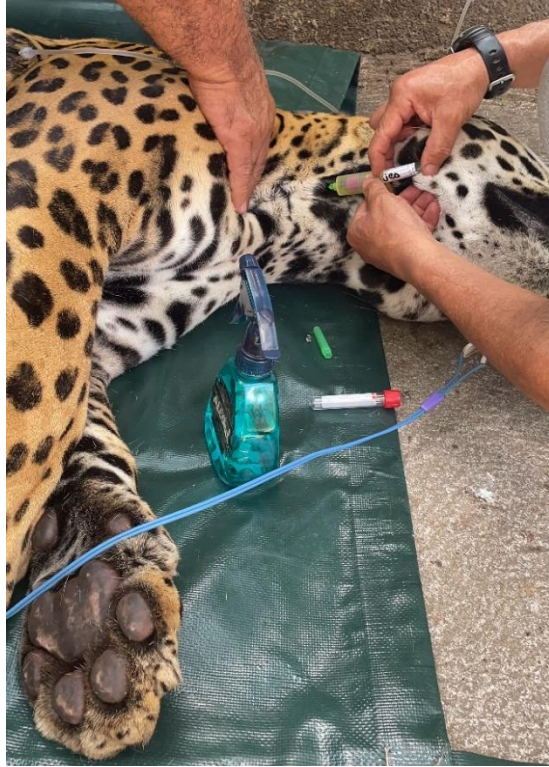
*Anexo 15. Examen físico leona.*



*Anexo 16. Monitorización de signos vitales en jaguar.*



*Anexo 17. Toma de muestra sanguínea y hemostasia en jaguar.*



Anexo 18. Toma de muestra sanguínea de vena yugular en jaguar.



Anexo 19. Pesaje de tigre en báscula

