



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

TEMA:

**DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN LOROS DEL
ZOOLOGICO BIOPARQUE YANACOCCHA**

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

Autoras:

Jhomayra Natividad Correa Guamarica
Margarita Beatriz Escobar Manobanda

Tutora:

Mvz. Esp. Cynthia Gabriela Ramos Grijalva. MSc.

GUARANDA – ECUADOR

2025

**DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN LOROS
DEL ZOOLOGICO BIOPARQUE YANACUCHA**

REVISADO Y APROBADO POR:

.....
Mvz. Esp. Cynthia Gabriela Ramos Grijalva. MSc.

TUTORA

.....
Dr. Danilo Fabian Yáñez Silva. MSc.

PAR LECTOR

.....
Méd. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga. Mg.

PAR LECTORA

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Nosotras, Jhomayra Natividad Correa Guamarica, con CI: 0202517041, y Margarita Beatriz Escobar Manobanda, con CI: 0250163177, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor (es).

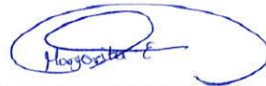
La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



Jhomayra Natividad Correa Guamarica

AUTORA

CI: 0202517041



Margarita Beatriz Escobar Manobanda

AUTORA

CI: 0250163177



Mvz. Esp. Cynthia Gabriela Ramos Grijalva. MSc.

TUTORA

CI: 1803869492





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



rio...

N° ESCRITURA 20250201003P02692

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR: ESCOBAR MANOBANDA MARGARITA BEATRIZ, y,

CORREA GUAMARICA JHOMAYRA NATIVIDAD

INDETERMINADA DI: 2 COPIAS H.R. Factura: 001-006- 000008526

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día catorce de Octubre del dos mil veinticinco, ante mi Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda, comparecen **ESCOBAR MANOBANDA MARGARITA BEATRIZ**, soltera de ocupación estudiante, domiciliada en la comunidad Sinche Grande de la parroquia Guanujo del cantón Guaranda provincia Bolívar, con celular número (0958805840), su correo electrónico es margaritabeatrizescobar@gmail.com, y, **CORREA GUAMARICA JHOMAYRA NATIVIDAD**, soltera de ocupación estudiante, domiciliada en el barrio Fausto Bazantes de la parroquia Veintimilla del cantón Guaranda provincia Bolívar, con celular número (0990890676), su correo electrónico es correajomv4@gmail.com por sus propios y personales derechos, obligarse a quien de conocer doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; y en cumplimiento de la Ley Notarial, la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPD) y su Reglamento General (RLOPD), los datos personales proporcionados en este documento son autorizados por el compareciente al Notario para su uso, verificación, tratamiento y archivo, los cuales reposaran además en los libros de la Notaría Tercera del cantón Guaranda conforme lo prevé la Ley Notarial, bien instruidas por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertido de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declara lo siguiente manifiesto que el criterio e ideas emitidas en el presente PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, con el tema: **DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN LOROS DEL ZOOLOGICO BIOPARQUE YANACOCCHA** Es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autoras, previo a la obtención del título de Medicas Veterinarias otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad, la misma que la hago para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a las comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, aquellas se ratifican y firma conmigo de todo lo cual doy Fe.

ESCOBAR MANOBANDA MARGARITA BEATRIZ

C.C. 0250163177

CORREA GUAMARICA JHOMAYRA NATIVIDAD

C.C 0202517041

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ

NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA



Correa Guamarica, Jhomayra Natividad/ Escobar Manobanda, Margarita Beatriz

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN LOROS DEL ZOOLOGICO BIOPARQUE YANACOCKA.docx

My Files

My Files

Universidad Estatal de Bolívar

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:513208758

69 páginas

Fecha de entrega

15 oct 2025, 11:10 a.m. GMT-5

10.095 palabras

60.242 caracteres

Fecha de descarga

15 oct 2025, 11:28 a.m. GMT-5

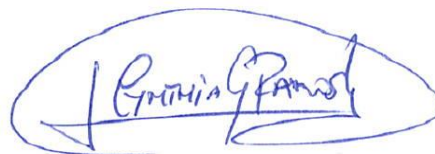
Nombre del archivo

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN LOROS DEL ZOOLOGICO BIOPARQUE Y....docx

Tamaño del archivo

7.3 MB

Mvz. Esp. Cynthia Gabriela Ramos Grijalva. MSc.
Tutora



6% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 20 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 4% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

Mvz. Esp. Cynthia Gabriela Ramos Grijalva. MSc.
Tutora

DEDICATORIA

Este logro lo dedico, en primer lugar, a Dios, por ser mi guía, mi fortaleza en los momentos de dificultad y la luz que iluminó mi camino a lo largo de este proceso.

A mi padre, Jorge Correa, y a mi madre, Silvia Guamarica, por su amor infinito y por enseñarme, con el ejemplo, el valor del esfuerzo, la honestidad y la perseverancia; este triunfo es tanto mío como de ustedes.

A mis hermanos y a mi pareja, por su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y por recordarme siempre que los sueños se alcanzan con constancia.

A mis amigos, quienes con su compañía, paciencia y comprensión me brindaron fuerzas cuando más lo necesité, en especial a mi querida amiga Margarita Escobar, por acompañarme y recorrer juntas este trayecto.

Y, finalmente, a todas las personas que, de una u otra manera, formaron parte de este camino académico, les dedico este trabajo con profundo agradecimiento y cariño, pues sin ustedes no habría sido posible culminar esta etapa tan importante de mi vida.

Jhomayra Natividad Correa Guamarica

DEDICATORIA

Este triunfo se lo dedico a Dios, por obsequiarme la dicha de respirar cada amanecer y la fortaleza para persistir aun en los días grises; a la vida, por enseñarme que todo esfuerzo florece en su debido tiempo.

A mi madre, ejemplo de entrega silenciosa y amor que nunca se agota, cuyo abrazo es mi refugio y cuya fe ha sido mi impulso.

A mi familia, raíces que me sostienen y me recuerdan de dónde provengo, guiándome con su cariño y sabiduría.

A mis amigos, compañeros de travesía que con su lealtad han coloreado mis jornadas, transformando dificultades en aprendizajes.

A mi pareja, presencia serena y alentadora, que con ternura y comprensión convirtió este proceso en un sendero más ligero y esperanzador.

Finalmente, a todos ellos ofrezco estas páginas como testimonio de gratitud y de sueños cumplidos.

Margarita Beatriz Escobar Manobanda

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a Dios, por guiarnos y brindarnos fortaleza en el transcurso de esta formación académica. A nuestras familias, por su constante apoyo, comprensión y confianza, pilares fundamentales que hicieron posible la culminación de este proceso. Manifestamos también nuestro profundo reconocimiento a nuestros docentes y en especial a nuestra tutora la Dra. Cynthia Ramos, por su valiosa orientación, conocimientos y consejos que enriquecieron este trabajo de investigación. Finalmente, agradecemos a la institución por acogernos y brindarnos las herramientas necesarias para nuestra formación profesional, permitiéndonos alcanzar esta importante meta académica.

Jhomayra Natividad Correa Guamarica

Margarita Beatriz Escobar Manobanda

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. HIPÓTESIS	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Bienestar animal	6
2.2. Características de las especies en estudio	6
2.2.1. Loro azul y amarillo (<i>Ara ararauna</i>)	6
2.2.2. Loro escarlata (<i>Ara macao</i>)	8
2.2.3. Loro alinaranja (<i>Amazona amazonica</i>)	9
2.3. Hematología en la medicina de aves silvestres	11
2.3.1. Sangre	11
2.3.2. Plasma	11
2.4. Serie roja	12
2.4.1. Eritrocitos	12
2.4.2. Recuento eritrocitario (RBC)	12
2.4.3. Hemoglobina (Hb)	13
2.4.4. Hematocrito (Hto)	13
2.4.5. Índices eritrocitarios	13
2.5. Serie blanca	14
2.5.1. Leucocitos	15
2.5.2. Recuento total de leucocitos (WBC)	15
2.5.3. Recuento diferencial de leucocitos	15
2.6. Trombocitos	17
2.7. Factores que afectan los parámetros hematológicos	17
2.8. Importancia de la toma de muestras	18

2.9. Proceso de análisis de sangre en psittacidos	18
2.10. Patologías y enfermedades comunes en loros	18
CAPÍTULO III	20
3. MARCO METODOLÓGICO	20
3.1. Ubicación y características de la investigación	20
3.2. Metodología	20
3.2.1. Material en estudio	20
3.2.2. Factores en estudio	21
3.2.3. Tratamientos	21
3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico	21
3.2.5. Manejo de la investigación	21
3.2.6. Métodos de evaluación	23
3.2.7. Análisis de datos	24
CAPÍTULO IV	25
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	25
4.1.1. Edad	25
4.1.2. Sexo	26
4.1.3. Peso	27
4.1.4. Condición corporal	29
4.1.5. Estado sanitario	30
4.1.6. Valores hematológicos	31
4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	37
CAPÍTULO V	38
5.1. CONCLUSIONES	38
5.2. RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pág.
1.	Clasificación taxonómica del loro azul y amarillo (<i>Ara ararauna</i>)	7
2.	Clasificación taxonómica del loro escarlata (<i>Ara macao</i>)	9
3.	Clasificación taxonómica del loro alinaranja (<i>Amazona amazonica</i>)	10
4.	Patologías y enfermedades comunes en loros	19
5.	Edad de los loros	25
6.	Sexo de los loros	26
7.	Peso corporal de los loros	27
8.	Condición corporal de los loros	29
9.	Estado sanitario de los loros	30
10.	Valores hematológicos de la línea roja y plaquetaria de los loros	31
11.	Valores hematológicos de la línea blanca de los loros	34

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pág.
1.	Loro azul y amarillo (<i>Ara ararauna</i>)	7
2.	Loro escarlata (<i>Ara macao</i>)	8
3.	Loro alinaranja (<i>Amazona amazonica</i>)	10
4.	Edad de los loros	25
5.	Sexo de los loros	27
6.	Peso corporal de los loros	28
7.	Condición corporal de los loros	29
8.	Estado sanitario de los loros	30
9.	Valores hematológicos de la línea roja y plaquetaria de los loros	32
10.	Valores hematológicos de la línea blanca de los loros	35

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Detalle
1.	Mapa de ubicación de la investigación
2.	Resultados de análisis de laboratorio
3.	Base de datos
4.	Fotografías
5.	Glosario de términos técnicos

RESUMEN

Los loros (Psittacidae) desempeñan un papel fundamental en la conservación de los ecosistemas, aunque enfrentan amenazas como el tráfico ilegal, la pérdida de hábitat y diversas enfermedades. Los parámetros hematológicos constituyen una herramienta clave para evaluar su estado de salud y guiar estrategias de manejo; sin embargo, en Ecuador los datos de referencia son limitados. Los objetivos planteados fueron: 1) Establecer las variaciones hematológicas en tres especies de loros. 2) Correlacionar los valores con posibles patologías. La investigación se desarrolló en el Zoológico Bioparque Yanacocha, en el cantón Puyo, provincia de Pastaza, utilizando muestras sanguíneas de *Ara ararauna*, *Ara macao* y *Amazona amazonica*. Los resultados evidenciaron diferencias hematológicas marcadas entre las especies. En la línea roja y plaquetaria, *A. amazonica* presentó valores significativamente más altos de hematocrito, HGB, VCM, HCM y plaquetas, indicando glóbulos rojos de mayor tamaño, con mayor contenido de hemoglobina y mayor capacidad plaquetaria, lo que refleja una eficiente capacidad de transporte de oxígeno y coagulación sanguínea. *A. ararauna* y *A. macao* registraron valores más bajos, evidenciando variaciones en la eficiencia respiratoria y hemostática. En la línea blanca, las diferencias se centraron en el recuento total de leucocitos y el porcentaje de monocitos, siendo *A. amazonica* la especie con mayor actividad inmunológica relativa frente a posibles agresores ambientales, mientras que heterófilos, linfocitos, eosinófilos y basófilos se mantuvieron estables entre las especies. Estas variaciones hematológicas reflejan adaptaciones fisiológicas particulares de cada especie, relacionadas con su tamaño corporal, metabolismo, requerimientos de oxígeno y hábitos ecológicos.

Palabras Claves: hematología, loros, salud aviar

SUMMARY

Parrots (Psittacidae) play a fundamental role in ecosystem conservation, although they face threats such as illegal trafficking, habitat loss, and various diseases. Hematological parameters are a key tool for assessing their health status and guiding management strategies; however, reference data in Ecuador are limited. The objectives were: 1) To establish hematological variations in three parrot species; and 2) To correlate the values with potential pathologies. The research was conducted at the Yanacocha Biopark Zoo in the Puyo canton, Pastaza province, using blood samples from *Ara ararauna*, *Ara macao*, and *Amazona amazonica*. The results showed marked hematological differences between the species. In the red and platelet lines, *A. amazonica* presented significantly higher values of hematocrit, HGB, MCV, MCH, and platelets, indicating larger red blood cells with higher hemoglobin content and greater platelet capacity, reflecting efficient oxygen transport and blood coagulation capacity. *A. ararauna* and *A. macao* recorded lower values, evidencing variations in respiratory and hemostatic efficiency. In the white line, differences were centered on the total leukocyte count and the percentage of monocytes, with *A. amazonica* being the species with the highest relative immunological activity against potential environmental aggressors, while heterophils, lymphocytes, eosinophils, and basophils remained stable between species. These hematological variations reflect particular physiological adaptations of each species, related to its body size, metabolism, oxygen requirements, and ecological habits.

Keywords: hematology, parrots, avian health

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Los loros, pertenecientes a la familia *Psittacidae*, son aves ampliamente distribuidas en regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, además desempeñan un rol trascendental en los ecosistemas, actuando como dispersoras de semillas y contribuyendo al mantenimiento de la biodiversidad. Estas aves, conocidas por su inteligencia, colores vibrantes, longevidad y características únicas, enfrentan amenazas significativas, como la pérdida de hábitat, el comercio ilegal y enfermedades, lo que ha llevado a que varias de ellas estén catalogadas como en peligro de extinción (Dávila, 2021).

En Brasil, investigaciones sobre la hematología de psitácidos han sido esenciales para comprender el impacto del tráfico de fauna y las enfermedades emergentes en aves mantenidas en cautiverio o rehabilitación. Estudios en diversas regiones han aportado datos que facilitan el monitoreo de la salud en loros rescatados, promoviendo prácticas de conservación basadas en evidencia científica. Con respecto a Colombia, un país considerado megadiverso, las iniciativas para proteger especies como el loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) han incluido análisis hematológicos como parte de estrategias integrales de conservación. Estas evaluaciones no solo contribuyen a la salud individual de las aves, sino que también proporcionan herramientas para manejar poblaciones en peligro de extinción (Rodríguez, 2024).

No obstante, en América Latina, y especialmente en Ecuador, la preservación de especies autóctonas enfrenta grandes desafíos debido al impacto del cambio climático que amenazan a numerosas especies de aves, incluidos los loros como las especies *Ara ararauna*, *Ara macao* y *Amazona amazonica*, las mismas que son fundamentales para el equilibrio del hábitat, además, la conservación de estas aves se ha convertido en una prioridad en la región, a su vez, el estudio de parámetros hematológicos en loros se vuelve crucial (Freile, 2019).

Los análisis hematológicos proporcionan información valiosa sobre el estado fisiológico y de salud de las aves antes de que se conviertan en amenazas graves, estos parámetros incluyen el conteo de glóbulos rojos, blancos, plaquetas, niveles de hemoglobina, entre otros indicadores. A través de estos estudios, se pueden determinar valores de referencia que sirvan como guías para diagnosticar y tratar condiciones de salud en loros, especialmente aquellos que se encuentran en programas de rehabilitación o conservación los mismos que resultan esenciales para la atención veterinaria adecuada en fauna silvestre (Clinvet, 2020).

1.2. PROBLEMA

En la medicina veterinaria, la evaluación de parámetros clínicos y fisiológicos es esencial para garantizar la salud y el bienestar de los animales. Entre las herramientas disponibles, los análisis de laboratorio juegan un papel fundamental al proporcionar información detallada sobre el estado de salud de los animales. Estos análisis permiten identificar alteraciones fisiológicas asociadas a infecciones, deficiencias nutricionales, procesos inflamatorios, parasitosis y enfermedades metabólicas. En aves, particularmente en loros, diversas patologías como la psitacosis (causada por *Chlamydia psittaci*), la enfermedad del pico y plumas (Pbfd), y la aspergilosis son comunes tanto en la vida silvestre como en cautiverio. Estas enfermedades suelen manifestarse a través de cambios detectables en el hemograma, tales como anemia, leucocitosis, leucopenia, trombocitosis, trombocitopatía, hiperlipidemia, infecciones bacterianas, enfermedad renal crónica, candidiasis y otras enfermedades virales (Zooplus, 2024).

El Zoológico Bioparque Yanacocha, ubicado en la región amazónica de Ecuador, es un espacio que alberga una diversidad de especies y cumple un papel fundamental en la conservación de la fauna ecuatoriana. Este centro se ha convertido en un punto clave para el estudio de aves silvestres, en particular de especies como *Ara ararauna*, *Ara macao* y *Amazona amazonica*. Sin embargo, la ausencia de indicadores hematológicos específicos representa una limitación significativa en el monitoreo adecuado de la salud de estas aves. La falta de valores de referencia dificulta la detección temprana de enfermedades, así como el diseño de estrategias de manejo y tratamiento que podrían mejorar su bienestar y supervivencia.

El establecimiento de parámetros hematológicos en estas especies de loros es vital para supervisar su estado de salud, diagnosticar y controlar diversas enfermedades, y ajustar estrategias de manejo que contribuyan a las iniciativas de conservación tanto a nivel nacional como internacional. Este esfuerzo no solo beneficiará a las especies estudiadas, sino que también fortalecerá el conocimiento necesario para la conservación de otras especies de aves que enfrentan problemas similares.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

- Determinar los parámetros hematológicos en loros del Zoológico Bioparque Yanacocha

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer las variaciones hematológicas en tres especies de loros.
- Correlacionar los valores con posibles patologías.

1.4. HIPÓTESIS

H₀: No existen diferencias significativas en los parámetros hematológicos entre las diferentes especies de loros analizados en el Zoológico Bioparque Yanacocha.

H₁: Existen diferencias significativas en los parámetros hematológicos entre las diferentes especies de loros analizados en el Zoológico Bioparque Yanacocha.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Bienestar animal

Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (2022), el bienestar animal implica garantizar que los animales estén en condiciones físicas y mentales óptimas, lo que se traduce en cinco principios fundamentales conocidos como las cinco libertades:

- **Libertad de hambre y sed:** Acceso constante a agua fresca y una dieta adecuada.
- **Libertad de incomodidades físicas o térmicas:** Provisión de un ambiente adecuado, con refugios y áreas de descanso.
- **Libertad de dolor, lesiones o enfermedades:** Prevención y tratamiento adecuado de enfermedades, lesiones o condiciones dolorosas.
- **Libertad para expresar comportamientos normales:** Espacio y oportunidades para realizar comportamientos naturales propios de la especie.
- **Libertad de miedo y angustia:** Condiciones que eviten el estrés y sufrimiento psicológico.

2.2. Características de las especies en estudio

2.2.1. Loro azul y amarillo (*Ara ararauna*)

- **Generalidades**

Es conocido por su plumaje brillante de color azul en la parte superior, el pecho y el vientre tienen un tono amarillo, su barbilla es de color azul oscuro y su frente es verde, tiene patas zigodáctilos, es decir, con dos dedos apuntando hacia adelante y los otros dos hacia atrás, y un pico de color negro en forma de gancho muy fuerte, sus patas y pico ayudan a manipular el entorno, construir nidos, acicalarse y comer. Mide entre 76 y 86 cm de largo y pesa entre 900 y 1500 g, los machos adultos y

hembras suelen ser idénticos. La dieta incluye frutas, materia vegetal, semillas, nueces, hojas y corteza, además se distribuye en las regiones tropicales de América del Sur. El tiempo de vida en su hábitat natural va entre 30-35 años, idealmente hasta 40 años, por otro lado, las esperanzas de vida en cautiverio alcanzan de 50 a 60 años si se le proporciona una nutrición adecuada y una atención de calidad (Patterson, 2021).

Figura 1

Loro azul y amarillo (Ara ararauna)



Fuente: (Patterson, 2021)

- **Clasificación taxonómica**

Tabla 1

Clasificación taxonómica del loro azul y amarillo (Ara ararauna)

Reino	Animalia
División	Chordata
Clase	Aves
Orden	Psittaciformes
Familia	Psittacidae
Género	<i>Ara</i>
Especie	<i>ararauna</i>

Fuente: (Patterson, 2021)

- **Distribución**

Brasil, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia.

- **Estado de conservación**

Catalogada como de preocupación menor.

2.2.2. Loro escarlata (*Ara macao*)

- **Generalidades**

Es una de las más grandes, con una longitud de 90,7 cm y un peso de 1 kg. Su plumaje vibrante, principalmente rojo escarlata, con algunas plumas azules y amarillas con verde desde las alas hasta la cola, característico por adaptarse a bosques húmedos tropicales. Su dieta se compone principalmente de semillas, pero también consume insectos o flores, hojas, tallos, frutas y néctar de ciertas plantas, es una especie de hábitos diurnos y muy social. La duración de vida en su entorno natural oscila entre 30-40 años, en cautiverio de 50-60 años (NaturalistEc, 2020).

Figura 2

Loro escarlata (Ara macao)



Fuente: (NaturalistEc, 2020)

- **Clasificación taxonómica**

Tabla 2

Clasificación taxonómica del loro escarlata (Ara macao)

Reino	Animalia
División	Chordata
Clase	Aves
Orden	Psittaciformes
Familia	Psittacidae
Género	<i>Ara</i>
Especie	<i>macao</i>

Fuente: (NaturalistEc, 2020)

- **Distribución**

México, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador y Venezuela.

- **Estado de conservación**

Está en peligro debido a la deforestación y el tráfico ilegal.

2.2.3. Loro alinaranja (*Amazona amazonica*)

- **Generalidades**

Se trata de un loro mediano que pesa 340 g y mide 33 cm de largo. Con la frente blanca o amarilla, las mejillas amarillas y los anillos oculares azules, su plumaje es principalmente verde, además, las coberteras de la parte inferior de las alas son anaranjadas, comúnmente encontrada en las cuencas del Amazonas. Se alimenta de semillas y fruta, como frutos de palmas y a veces cacao. Son aves que hacen mucho ruido y frecuentemente se posan en palmeras y otros árboles. Son loros hiperactivos en cautiverio que pueden hacer trucos o imitar palabras. La vida útil total es de 20-30 años, y en condiciones especiales puede llegar a los 35 años mientras que en cautiverio llegan hasta 40-50 años, según los cuidados (García, 2019).

Figura 3

Loro alinaranja (Amazona amazonica)



Fuente: (García, 2019)

- **Clasificación taxonómica**

Tabla 3

Clasificación taxonómica del loro alinaranja (Amazona amazonica)

Reino	Animalia
División	Chordata
Clase	Aves
Orden	Psittaciformes
Familia	Psittacidae
Género	<i>Amazona</i>
Especie	<i>amazonica</i>

Fuente: (García, 2019)

- **Distribución**

Colombia, Venezuela, Ecuador, Brasil, Perú, Guayana.

- **Estado de conservación**

No se encuentra en peligro de extinción.

2.3. Hematología en la medicina de aves silvestres

La hematología es la rama de la biología y la medicina que se ocupa del estudio de la sangre, los órganos hematopoyéticos (como la médula ósea) y las enfermedades de la sangre. En el contexto de la medicina veterinaria, la hematología es una herramienta fundamental en el diagnóstico laboratorial, al tratarse de una prueba moderadamente económica, poco invasiva y rápida de realizar. Nos aporta información sobre el estado del paciente como la detección de anemias y la clasificación de estas, así como la detección de estados de sepsis, problemas autoinmunes, estados de infección o inflamación activa tanto aguda como crónica, visualización de células neoplásicas o hemoparásitos. Al igual que en perros y gatos, en aves se debe tener precaución de no restringir los movimientos respiratorios, dependiendo del tamaño de la especie se necesitarán dos personas para poder realizar la extracción de forma segura (Clinvet, 2020).

2.3.1. Sangre

La sangre es un tejido conjuntivo líquido que recoge el organismo transportando células y todos los elementos necesarios para realizar sus funciones vitales. Existen dos tipos de vasos sanguíneos que transportan la sangre a través de nuestro cuerpo. Las arterias llevan sangre oxigenada o “limpia” (sangre que ha recibido oxígeno al pasar por los pulmones) la cual es bombeada desde el corazón al resto del cuerpo. Las venas llevan la sangre “sucia” desde el resto del cuerpo hasta el corazón y los pulmones, donde vuelve a ser oxigenada (Pilco & Rochina, 2023).

2.3.2. Plasma

Consta de tres tipos de componentes formes sanguíneos se fabrican mayoritariamente en la médula ósea, el tejido blando que hay en el interior de los huesos, especialmente en la médula ósea de la columna vertebral, las costillas, la pelvis, el cráneo y el esternón. Estas células viajan por el sistema circulatorio suspendidas en un líquido amarillento denominado plasma. El plasma contiene un 90% de agua, así como nutrientes, proteínas, hormonas y productos de desecho (Pilco & Rochina, 2023).

2.4. Serie roja

En aves, el análisis de glóbulos rojos se realiza de la misma forma que el análisis de sangre en mamíferos. Es decir, por medio del recuento total de glóbulos rojos, valor de hematocrito, concentración de hemoglobina, índice de glóbulos rojos de Wintrobe (volumen corpuscular medio, concentración de hemoglobina media y hemoglobina corpuscular). concentración) y evaluación de la morfología de los glóbulos rojos (Castillo, 2023).

2.4.1. Eritrocitos

Los eritrocitos o hematíes en las aves tienen una vida media relativamente más corta que en los mamíferos, con una duración de 20 a 30 días. Además, estos hematíes son más grandes que los de los mamíferos, con un tamaño que oscila entre 6 y 10,9 μm . Morfológicamente, presentan una forma ovalada, un citoplasma sutilmente rojizo o rosado, y una textura uniforme (Becerra, 2020).

Una característica importante es que los eritrocitos maduros en las aves son nucleados, a diferencia de los mamíferos. Su función principal es transportar una mayor cantidad de oxígeno hacia los tejidos, lo cual se realiza con gran eficiencia gracias al intercambio con el sistema respiratorio. La eritropoyesis, proceso de formación de eritrocitos, ocurre principalmente en la médula ósea. Este proceso comienza cuando la célula progenitora se desarrolla hasta adquirir la forma de un disco oval nucleado, lo cual es posible gracias a la acción de la eritropoyetina (Carvajal, 2021).

2.4.2. Recuento eritrocitario (RBC)

El conteo eritrocitario permite determinar el número total de hematíes presentes en un volumen de sangre periférica y se expresa en células por microlitro (μl), milímetro cúbico (mm^3) o litro (l). Este recuento es fundamental para calcular el volumen corpuscular medio (VCM), lo que contribuye al análisis detallado de la calidad y funcionalidad de los glóbulos rojos (Masache, 2020).

2.4.3. Hemoglobina (Hb)

Uno de los principales componentes de los hematíes es la hemoglobina, encargada del transporte de oxígeno (O₂) y dióxido de carbono (CO₂). La concentración de hemoglobina (HGB) se mide por unidad de volumen y se expresa en g/dL. Este valor es fundamental para diagnosticar condiciones como anemia o policitemia, proporcionando información clave sobre la capacidad de transporte de gases en la sangre (Becerra, 2020).

2.4.4. Hematocrito (Hto)

El hematocrito representa el porcentaje de sangre ocupada por los glóbulos rojos o eritrocitos respecto al volumen total de sangre. Estos valores varían según las actividades y características fisiológicas de las diferentes especies aviares (Castillo, 2023).

2.4.5. Índices eritrocitarios

Los índices eritrocitarios se calculan utilizando el recuento eritrocitario, el hematocrito y la concentración de hemoglobina, aplicando las mismas fórmulas empleadas en mamíferos. Estos parámetros son fundamentales para clasificar las anemias, ya que permiten evaluar características como el tamaño y la concentración de hemoglobina en los glóbulos rojos, proporcionando un diagnóstico más preciso (Carvajal, 2021).

- **Volumen Corpuscular Medio (VCM)**

Indica el tamaño promedio de los hematíes, expresado en fentolitros (fL). Este parámetro permite clasificar los eritrocitos en normocitos (normales), microcitos (pequeños) y macrocitos (grandes), lo cual es esencial para la clasificación de las anemias. En aves, los valores de VCM suelen ser mayores que en mamíferos. Su cálculo se realiza mediante la fórmula:

$$VCM = \frac{HCT}{RBC} \times 10$$

Donde HCT es el hematocrito y RBC el recuento eritrocitario. Este indicador proporciona información valiosa sobre la morfología eritrocitaria y las posibles alteraciones hematológicas (Becerra, 2020).

- **Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)**

La Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) representa el valor promedio de hemoglobina contenido en un glóbulo rojo y se expresa en picogramos (pg) (Carvajal, 2021). Su fórmula es:

$$HCM = \frac{HGB}{RBC} \times 10$$

- **Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM)**

La Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM) es un indicador que mide la cantidad de hemoglobina en relación al hematocrito (HCT), expresándose en g/dL. Su cálculo se realiza mediante la fórmula:

$$CHCM = \frac{HGB}{HCT\%} \times 100$$

Este parámetro permite clasificar las anemias en hipocromía, normocromía e hipercromía, dependiendo de la concentración de hemoglobina en los glóbulos rojos (Masache, 2020).

2.5. Serie blanca

Según la presencia de gránulos en el citoplasma y el número de lóbulos observados en el núcleo, los leucocitos aviares se dividen principalmente en dos grupos: granulocitos (heterótrofos, eosinófilos y basófilos) y leucocitos mononucleares (linfocitos y monocitos). Su valoración en la clínica avícola se realiza mediante tres parámetros básicos de hemograma: el estudio de la morfología celular, el recuento total de glóbulos blancos y finalmente el recuento diferencial de cada tipo de glóbulo blanco (Castillo, 2023).

2.5.1. Leucocitos

Los leucocitos forman parte del sistema inmunológico de las aves y se clasifican en dos grupos según su origen y características. Los granulocitos, derivados del tejido mieloide de la médula ósea, contienen gránulos en su citoplasma e incluyen los heterófilos (equivalentes a los neutrófilos en mamíferos), eosinófilos y basófilos. Por otro lado, los agranulocitos o mononucleares, originados del tejido linfóide y también de la médula ósea, comprenden a los monocitos y linfocitos. Estas células desempeñan un papel crucial en la defensa inmunológica, contribuyendo a la respuesta frente a infecciones y otros desafíos inmunitarios (Carvajal, 2021).

2.5.2. Recuento total de leucocitos (WBC)

El recuento total de leucocitos es una herramienta clave para identificar alteraciones como leucocitosis (aumento de leucocitos) o leucopenia (disminución), las cuales pueden indicar enfermedades o cambios en el estado fisiológico del animal. Este recuento puede realizarse mediante métodos automatizados o manuales. Los métodos automatizados, que implican la lisis de los eritrocitos, son útiles en mamíferos, pero presentan inconvenientes en aves debido a la morfología celular, ya que los eritrocitos y trombocitos aviares son nucleados. Por otro lado, el método manual también implica la lisis de eritrocitos para contar las células nucleadas restantes, que corresponden a los leucocitos. Sin embargo, en aves, la lisis de los glóbulos rojos es más complicada y requiere procedimientos más agresivos, lo que dificulta su aplicación (Becerra, 2020).

2.5.3. Recuento diferencial de leucocitos

El recuento diferencial de leucocitos se refiere a la concentración absoluta y relativa de las subpoblaciones de leucocitos, incluyendo los granulocitos y agranulocitos. Este recuento se puede realizar mediante métodos manuales o automatizados, siendo el más común el método manual, que implica la visualización de las alteraciones morfológicas y las características particulares de tinción de los constituyentes celulares en el frotis sanguíneo. En este proceso, se clasifican las subpoblaciones de leucocitos a partir de un total de 100 células contadas, y se

determinan los porcentajes de cada tipo de leucocito presente en la muestra (Castillo, 2023).

- **Linfocitos**

Los linfocitos T se producen en el timo, tienen una vida larga y desarrollan inmunidad celular. Por otro lado, los linfocitos B se producen en la bolsa de Fabricio, participan en la inmunidad humoral y tienen una vida más corta que los linfocitos T. Los linfocitos son células redondas, a veces irregulares, con un núcleo central y cromatina densamente condensada. Existen diferentes tamaños de linfocitos, lo que puede llevar a confusión en su identificación; los linfocitos pequeños pueden confundirse con trombocitos y los grandes con monocitos. Por lo tanto, es fundamental observar el citoplasma para su correcta diferenciación. La linfocitosis se asocia con trastornos infecciosos, metabólicos, leucemia linfocítica, mientras que la linfopenia se observa en casos de estrés, trastornos inmunodepresores, uremia o tumores malignos (Masache, 2020).

- **Monocitos**

Los monocitos son células escasas en el frotis sanguíneo, con valores normales que no superan unos pocos, y en algunos casos pueden ser nulos. En las aves, los monocitos son las células más grandes de los glóbulos blancos. Generalmente, presentan una forma redonda o ameboides, con un núcleo excéntrico y redondo, y un citoplasma de color azul grisáceo. La monocitosis se observa en infecciones crónicas causadas por patógenos fúngicos, como *Aspergillus*, y bacterianos, como *Mycobacterium* (Becerra, 2020).

- **Eosinófilos**

Los eosinófilos representan aproximadamente el 2% del total de glóbulos blancos en las aves. Su función no está completamente clara, pero se asocia con procesos como daños tisulares o enfermedades parasitarias. La eosinofilia en las especies aviares puede ocurrir debido a parasitosis, traumas severos, lesiones en la piel, hipersensibilidad o automutilación (Masache, 2020).

- **Basófilos**

Los basófilos en las aves son células redondas, con un núcleo central y de tamaño pequeño. Al teñirse, adoptan un color azul pálido, y sus gránulos citoplasmáticos, de color basófilo, a menudo los ocultan. Estos gránulos contienen histamina, lo que provoca reacciones ante inflamaciones agudas y de hipersensibilidad tipo IV, lo que se conoce como basofilia. Es frecuente encontrar basófilos en un frotis sanguíneo de aves sanas, a diferencia de las especies mamíferas (Castillo, 2023).

2.6. Trombocitos

Los trombocitos son fundamentales para la hemostasia y desempeñan varias funciones clave en la coagulación sanguínea. Participan en la detención de hemorragias, mantienen la integridad de los vasos sanguíneos, facilitan la coagulación mediante la formación de fibrina y colaboran en la reparación de los vasos dañados a través de factores de crecimiento. En las aves, los trombocitos son células nucleadas y frágiles, con un origen distinto al de los mamíferos, ya que se originan a partir de células madre en lugar de megacariocitos. Aunque las plaquetas aviares tienen una menor cantidad de tromboplastina, desempeñan un papel crucial en la coagulación, ayudadas por la tromboplastina extrínseca proveniente de los tejidos dañados, lo que previene el desangrado, especialmente en animales con un ritmo cardíaco acelerado y presión sanguínea elevada (Becerra, 2020).

2.7. Factores que afectan los parámetros hematológicos

Los valores pueden verse influenciados por:

- **Estrés ambiental:** Cambios en temperatura, luz y manejo.
- **Estado nutricional:** La dieta influye en la salud general y los parámetros sanguíneos.
- **Enfermedades:** Infecciones virales, bacterianas o parasitarias (Scielo, 2019).

2.8. Importancia de la toma de muestras

La evaluación de los parámetros hematológicos en loros es crucial para la detección temprana de enfermedades. Las aves, en particular los loros, tienden a ocultar los síntomas de enfermedad hasta que el problema está avanzado, por lo que un análisis hematológico permite a los veterinarios identificar problemas antes de que los síntomas clínicos sean evidentes. La correcta toma de muestras de sangre es fundamental para obtener resultados confiables. Se debe utilizar una técnica estéril para evitar la contaminación de la muestra y se debe elegir el sitio de punción adecuado (Universidad de Colombia, 2020).

2.9. Proceso de análisis de sangre en psittacidos

El análisis de sangre en aves generalmente comienza con una muestra de sangre, una aguja se inserta en una vena del ave, generalmente en el ala o la pata, para obtener esta muestra. Para realizar esta tarea de manera segura y sin causar daño al ave, es esencial contar con personal capacitado y experimentado. La muestra de sangre se coloca en un tubo de recolección que contiene un anticoagulante, como el EDTA, después de ser recolectada. El anticoagulante facilita la realización de análisis al evitar que la sangre se coagule (Soracchi, 2022).

2.10. Patologías y enfermedades comunes en loros

La salud de un loro puede verse comprometida por una amplia variedad de factores, desde infecciones bacterianas y virales hasta trastornos nutricionales y enfermedades parasitarias, al conocer las enfermedades es fundamental para poder actuar de manera oportuna y eficaz (Zooplus, 2024).

Tabla 4*Patologías y enfermedades comunes en loros*

Enfermedad/Patología	Clasificación	Pruebas hematológicas utilizadas	Hallazgos hematológicos comunes	Descripción
Anemia regenerativa	Hematológica (anemia)	Hemograma, recuento de reticulocitos, frotis sanguíneo	Aumento de reticulocitos, leucocitosis	Respuesta de la médula ósea a la pérdida de glóbulos rojos.
Anemia no regenerativa	Hematológica (anemia)	Hemograma, frotis sanguíneo, prueba de hierro sérico	Disminución de glóbulos rojos, ausencia de reticulocitos	Producción insuficiente de glóbulos rojos debido a enfermedades subyacentes.
Leucemia Aviar (leucosis)	Hematológica (cáncer hematológico)	Frotis sanguíneo, PCR	Aumento de leucocitos anormales	Cáncer de los glóbulos blancos.
Psitacosis (clamidiosis)	Infección bacteriana (zoonótica)	Serología, PCR, cultivo bacteriano	Leucocitosis, trombocitopenia	Infección bacteriana que afecta al tracto respiratorio.
Polyomavirus (enfermedad de la pluma)	Infección viral	PCR, hemograma completo	Trombocitopenia, leucopenia	Virus que afecta principalmente a loros jóvenes.
Salmonelosis	Infección Bacteriana	Cultivo bacteriano, serología	Leucocitosis, alteración en plaquetas	Infección bacteriana que afecta el tracto digestivo.
Leucocytozoonosis (parásitos sanguíneos)	Infección Parasitarias	Frotis sanguíneo, PCR	Parásitos en los glóbulos rojos, leucocitosis	Parásitos que afectan los glóbulos rojos.
Toxicidad por plomo o zinc	Trastorno tóxico (intoxicación)	Análisis de plomo y zinc en sangre	Anemia, leucocitosis, trombocitopatía	Envenenamiento por metales pesados.
Hiperadrenocorticismismo (Enfermedad de Cushing)	Endocrino	Pruebas de cortisol, estimulación con ACTH	Aumento de glucosa, leucocitosis	Exceso de cortisol en el cuerpo.
Enfermedades hepáticas (hepatitis, cirrosis)	Hepático	ALT, AST, bilirrubina, ecografía	Disminución de plaquetas, aumento de enzimas hepáticas	Afectación del hígado, alterando la función hepática.
Gripe aviar (influenza aviar)	Infección viral	PCR, cultivo viral, serología	Leucocitosis, alteraciones en plaquetas	Infección viral respiratoria en aves.

Fuente: (Zooplus, 2024)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización de la investigación**

La presente investigación se llevó a cabo en el Zoológico Bioparque Yanacocha del cantón Puyo, provincia Pastaza.

- **Situación geográfica y climática**

Altitud	927 msnm
Latitud	01° 27' 37" S
Longitud	77° 59' 12" W
Temperatura máxima	28 °C
Temperatura mínima	24 °C
Temperatura media anual	18 °C
Humedad relativa media anual	85%
Precipitación media anual	2000 mm

Fuente: (INAMHI, 2022)

- **Zona de vida**

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida según Leslie Holdrige (1978) el sitio del experimento corresponde a bosque húmedo tropical (bh-T).

3.2. Metodología

3.2.1. Material en estudio

- 90 loros

3.2.2. Factores en estudio

Para la ejecución de la investigación se evaluó los parámetros hematológicos de loros presentes en el Zoológico Bioparque Yanacocha, tomando en cuenta tres especies: *Ara ararauna*, *Ara macao* y *Amazona amazonica*. Se consideraron aspectos como la condición corporal, el estado sanitario, el sexo y la edad de los ejemplares, a fin de obtener una caracterización fisiológica basal bajo las condiciones de cautiverio del refugio.

3.2.3. Tratamientos

Se llevó a cabo la recolección de datos mediante visitas regulares al Zoológico Bioparque Yanacocha, durante las cuales se realizó muestreos de sangre para determinar los parámetros hematológicos de las aves. Se empleó técnicas de diagnóstico automatizado, utilizando un equipo hematológico, para garantizar resultados precisos y confiables. Además, se registraron datos sobre la especie, edad y sexo de cada ejemplar, junto con información relevante sobre su estado de salud, comportamiento y las condiciones de su hábitat.

3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico

Para la presente investigación se empleó un análisis estadístico descriptivo.

3.2.5. Manejo de la investigación

- **Selección de especímenes**

Los loros para el estudio fueron seleccionados aleatoriamente entre las especies presentes en el Zoológico Bioparque Yanacocha. Se priorizó individuos clínicamente sanos de las especies: *Ara ararauna*, *Ara macao* y *Amazona amazonica*.

- **Captura y manejo inicial**

La captura se realizó de manera manual y suave, utilizando toallas para evitar lesiones en las aves y reducir el estrés. Cada loro fue identificado con etiquetas, y se evaluó su condición física antes de proceder con la toma de muestras.

- **Preparación del material**

Se prepararon los siguientes materiales: jeringas estériles, tubos con anticoagulante (EDTA), y alcohol al 70% para desinfectar tanto el equipo como la zona de punción.

- **Extracción de sangre**

La extracción se realizó mediante punción venosa en la vena braquial, ajustándose al tamaño y la especie del ave. Después de la punción, se aplicó presión en el sitio para detener el sangrado. El loro fue colocado en un área tranquila para su recuperación, antes de ser devuelto a su recinto. El volumen de sangre extraído no excedió el 6% al 10% del peso corporal del ave, siguiendo las recomendaciones internacionales sobre la extracción de muestras biológicas.

- **Registro de datos**

Se registró información relevante de cada espécimen, incluyendo: especie, sexo, peso, hora de muestreo, volumen de sangre extraído y observaciones sobre el comportamiento del ave antes y después del procedimiento.

- **Transporte y almacenamiento de las muestras**

Las muestras de sangre fueron almacenadas en tubos etiquetados y mantenidas a 4°C en una nevera portátil. El transporte al laboratorio se realizó en un plazo máximo de 6 horas, con el fin de preservar la integridad de las células sanguíneas.

- **Análisis hematológico**

Se llevó a cabo utilizando un analizador automático, que permitió obtener parámetros como el conteo de glóbulos rojos, leucocitos, plaquetas, hemoglobina y hematocrito.

- **Agrupación de datos**

Los resultados se organizaron por especie y se categorizaron según las variables secundarias mencionadas, lo que facilitó su análisis y comparación.

3.2.6. Métodos de evaluación

- **Edad (E)**

La edad se estimó mediante la observación de características morfológicas, como el desgaste del pico, el estado del plumaje y patrones de comportamiento.

- **Sexo (S)**

El sexo de los loros fue determinado mediante observación directa en especies con dimorfismo sexual evidente. En caso de duda, se empleó métodos complementarios para mayor precisión.

- **Peso (P)**

El peso de cada loro fue medido con una balanza digital de alta precisión, garantizando resultados exactos para su análisis.

- **Condición corporal (CC)**

La condición corporal se evaluó mediante un sistema de puntuación estandarizado, que clasifica el estado físico de los loros en una escala del 1 al 5: 1/5: Muy delgado (emaciado), 2/5: Delgado (bajo peso), 3/5: Condición ideal (normal), 4/5: Sobrepeso (leve obesidad) y 5/5: Obeso (obesidad severa)

- **Estado sanitario (ES)**

Se realizó una inspección clínica general para determinar el estado sanitario de cada loro. Esta evaluación buscó confirmar que los ejemplares estén saludables y libres de enfermedades que puedan influir en los parámetros hematológicos.

- **Valores hematológicos**

Los valores hematológicos fueron analizados utilizando un equipo automatizado especializado para aves. En la línea roja se registraron parámetros como el conteo de glóbulos rojos (RBC), hemoglobina (Hb), hematocrito (HCT), conteo de plaquetas (PLT) e índices hematológicos, incluyendo volumen corpuscular medio (MCV), hemoglobina corpuscular media (MCH) y concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC). En la línea blanca se midió el conteo de glóbulos blancos (WBC), neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos. Este análisis permitió obtener una caracterización detallada de los parámetros fisiológicos de las aves en estudio.

3.2.7. Análisis de datos

El análisis de datos se lo realizó en el programa estadístico R Studio, en donde se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

- Frecuencias
- Medias
- Prueba de Fisher

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Edad

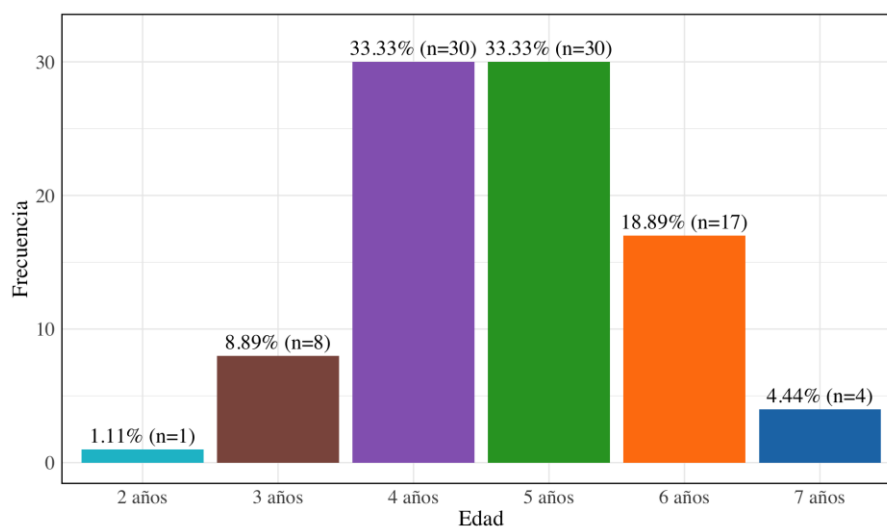
Tabla 5

Edad de los loros

Edad	Frecuencia	%
2 años	1	1.11%
3 años	8	8.89%
4 años	30	33.33%
5 años	30	33.33%
6 años	17	18.89%
7 años	4	4.44%
Total	90	100%

Figura 4

Edad de los loros



En relación con la variable edad de los loros del Zoológico Bioparque Yanacocha, se observa que la mayor proporción de ejemplares se concentra en las edades de 4

y 5 años, cada una con un 33.33%, lo que en conjunto representa el 66.66% de la población evaluada. En segundo lugar, se encuentran los individuos de 6 años, que corresponden al 18.89%, seguidos por los de 3 años con un 8,89%, y aquellos de 7 años con un 4.44%, finalmente, la menor frecuencia corresponde a los loros de 2 años, con apenas un 1.11%.

Estos resultados evidencian que la población estudiada está compuesta mayoritariamente por individuos en edades medias, mientras que los ejemplares jóvenes y de mayor edad presentan una representación considerablemente menor.

De igual forma, Jouvin (2023) en su investigación sobre el bienestar de aves del orden psittaciformes, sostiene que, en poblaciones de aves en zoológicos, una baja representación de ejemplares jóvenes puede indicar retos en la tasa de reproducción o en la supervivencia temprana, aspectos que requieren atención para asegurar la sostenibilidad poblacional. Por otro lado, la baja proporción de individuos de mayor edad (7 años y más) podría reflejar las limitaciones propias del ciclo vital de la especie y el impacto de enfermedades o condiciones ambientales específicas que pueden afectar la longevidad.

4.1.2. Sexo

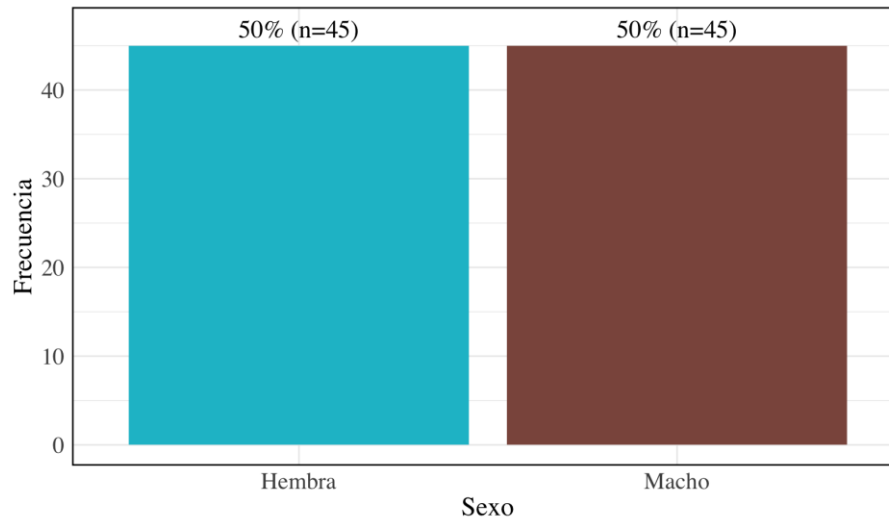
Tabla 6

Sexo de los loros

Sexo	Frecuencia	%
Hembra	45	50.00%
Macho	45	50.00%
Total	90	100%

Figura 5

Sexo de los loros



En cuanto a la variable sexo de los loros del Zoológico Bioparque Yanacocha, se determinó una distribución equitativa entre hembras y machos, con un 50% para cada grupo. Este resultado evidencia una proporción balanceada de individuos en la muestra, lo cual garantiza que los análisis posteriores de los parámetros hematológicos no presenten sesgos relacionados con el sexo.

Según Sánchez et al. (2021), en su investigación sobre variables hematológicas en aves, indica que las diferencias hematológicas entre sexos pueden ser significativas en algunas especies, por lo que un muestreo equilibrado es fundamental para discriminar cambios fisiológicos.

4.1.3. Peso

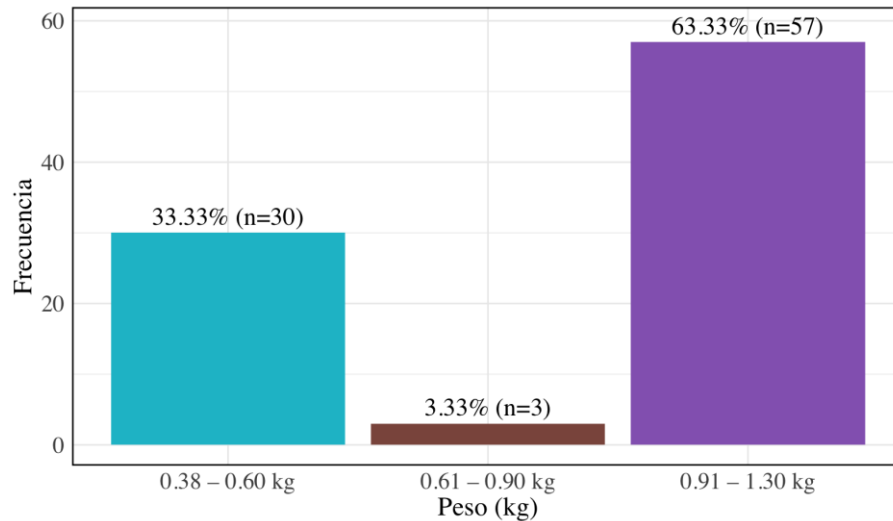
Tabla 7

Peso corporal de los loros

Peso	Frecuencia	%
0.38 - 0.60 kg	30	33.33%
0.61 - 0.90 kg	3	3.33%
0.91 - 1.30 kg	57	63.33%
Total	90	100%

Figura 6

Peso corporal de los loros



En relación con la variable peso corporal de los loros del Zoológico Bioparque Yanacocha, se determinó que la mayoría de los ejemplares se encuentran en el rango de 0.91 – 1.30 kg, con un 63.33% de representación. En segundo lugar, un 33.33% de los individuos presenta pesos comprendidos entre 0.38 – 0.60 kg, mientras que únicamente el 3.33% se ubica en el rango intermedio de 0.61 – 0.90 kg.

Estos resultados evidencian que la población estudiada se caracteriza principalmente por loros con pesos superiores a 0.90 kg, lo que confirma un adecuado estado corporal en la mayoría de los ejemplares. El predominio de individuos con mayor peso responde a una alimentación balanceada, una correcta adaptación al cautiverio y la ausencia de enfermedades que comprometan la condición corporal.

Según Álvarez et al. (2022), en su investigación sobre abundancia de loros de frente y dieta de un ensamble de loros, sostienen que el peso corporal en aves es un parámetro clave para evaluar el bienestar, salud y adaptación al ambiente controlado, ya que está estrechamente relacionado con la calidad de la alimentación y la ausencia de enfermedades que afecten el estado nutricional.

4.1.4. Condición corporal

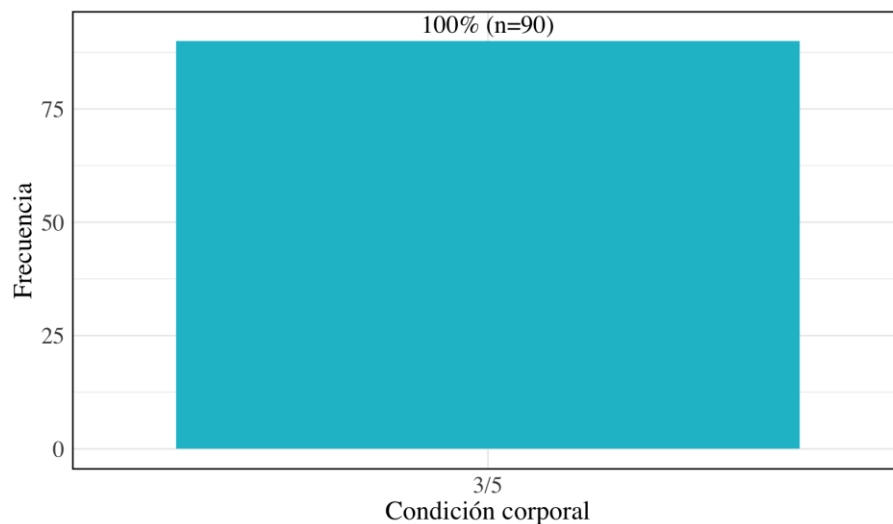
Tabla 8

Condición corporal de los loros

Condición corporal	Frecuencia	%
3/5	90	100%
Total	90	100%

Figura 7

Condición corporal de los loros



En cuanto a la variable condición corporal de los loros del Zoológico Bioparque Yanacocha, se determinó que el 100% de los ejemplares evaluados presentaron una condición corporal de 3/5. Este resultado confirma que la totalidad de la población se encuentra en un estado corporal óptimo y equilibrado, sin presencia de individuos con desnutrición ni sobrepeso. La homogeneidad observada evidencia un adecuado manejo nutricional y sanitario de los loros dentro del zoológico, lo cual garantiza condiciones favorables para el mantenimiento de su salud y bienestar general.

De acuerdo con Jouvin (2023), en su investigación sobre el bienestar de aves del orden psittaciformes, la condición corporal es un indicador integral del estado nutricional y la salud general de las aves, y su homogeneidad sugiere un balance

efectivo entre la alimentación, ejercicio y prevención de enfermedades. Además, la consistencia en la condición corporal dentro de una población es indicativa de prácticas de manejo inteligentes y personalizadas que se adaptan a las necesidades específicas de la especie

4.1.5. Estado sanitario

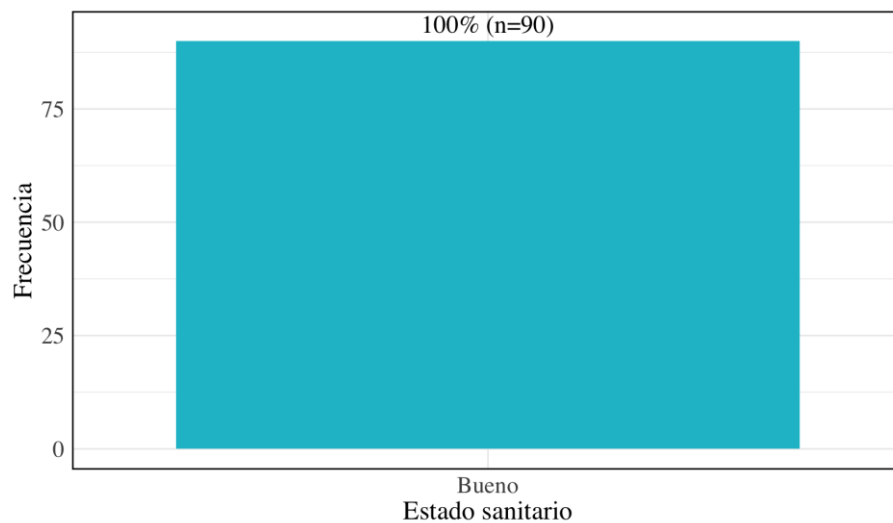
Tabla 9

Estado sanitario de los loros

Estado sanitario	Frecuencia	%
Bueno	90	100%
Total	90	100%

Figura 8

Estado sanitario de los loros



En lo que respecta a la variable estado sanitario de los loros del Zoológico Bioparque Yanacocha, se determinó que el 100% de los ejemplares evaluados presentaron un estado sanitario bueno. Este resultado confirma que la población estudiada se encuentra en óptimas condiciones de salud, sin evidencias de enfermedades o alteraciones que comprometan su bienestar. La uniformidad en este parámetro refleja un adecuado manejo sanitario y preventivo dentro del zoológico,

garantizando el mantenimiento de la salud integral de los loros y contribuyendo a la estabilidad de los parámetros hematológicos evaluados.

Según Kelly & Carvajal (2025), en su investigación sobre el perfil hematológico en loros, mencionan que un manejo sanitario adecuado en poblaciones en cautiverio implica la implementación de protocolos de prevención, monitoreo y tratamiento oportuno que permiten minimizar la incidencia de enfermedades infecciosas, parasitarias y otras alteraciones que puedan afectar la población. Además, un control sanitario riguroso contribuye positivamente a la conservación de la especie, ya que preserva la viabilidad y funcionalidad reproductiva de los ejemplares.

4.1.6. Valores hematológicos

- Línea roja y plaquetaria

Tabla 10

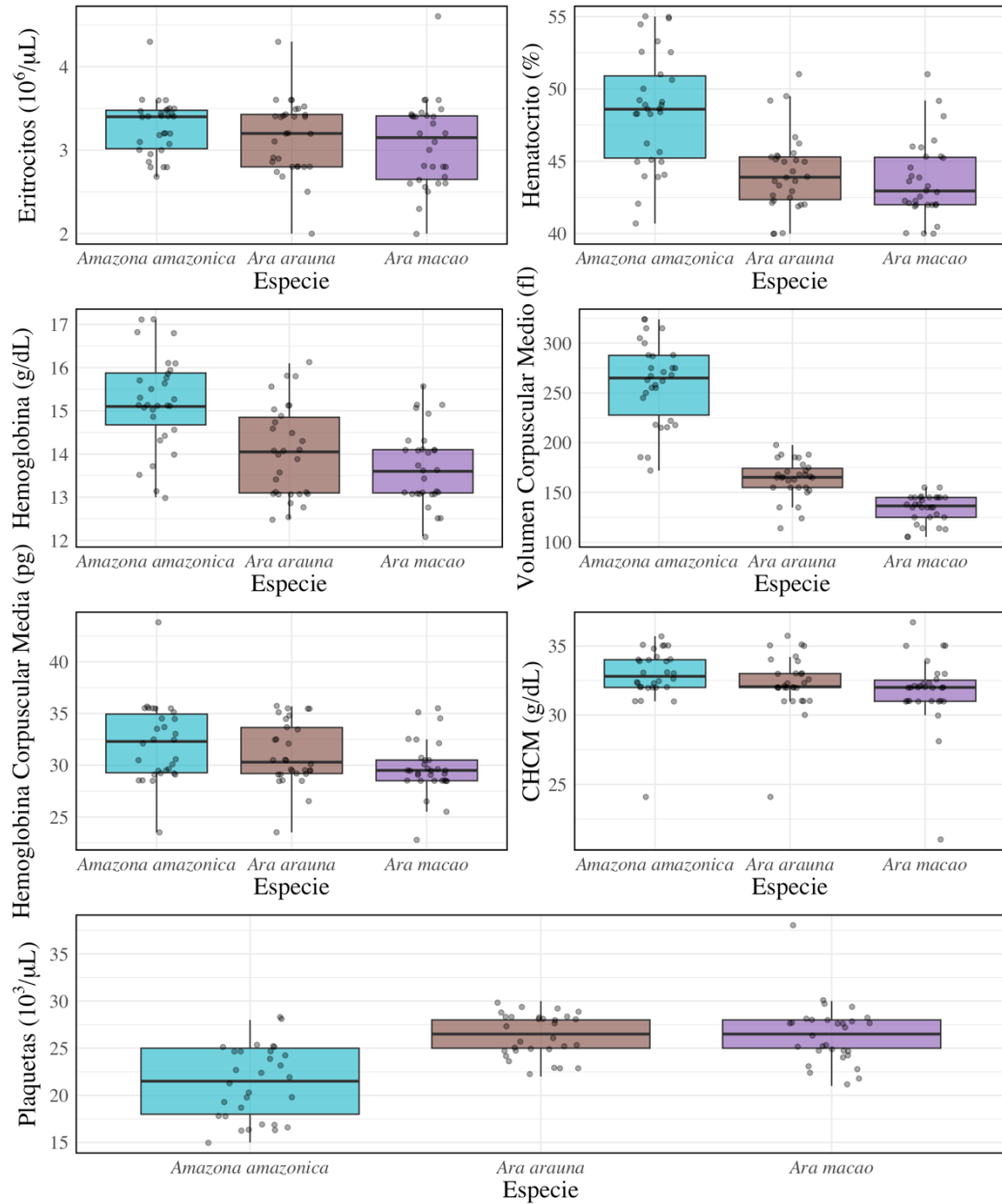
Valores hematológicos de la línea roja y plaquetaria de los loros

Parámetro	Unidad	Valores referencia	<i>Amazona amazonica</i>	<i>Ara ararauna</i>	<i>Ara macao</i>	p-valor
Eritrocitos	10 ⁶ /μL	2.50 - 3.50	3.28 ± 0.38	3.16 ± 0.45	3.08 ± 0.52	0.2200 NS
Hematocrito	%	40.00 - 50.00	48.60 ± 3.91	44.20 ± 2.65	43.60 ± 2.67	0.0000 **
Hemoglobina	g/dL	12.50 - 17.20	15.20 ± 1.08	14.00 ± 1.05	13.70 ± 0.87	0.0000 **
VCM	fL	100 - 150	260 ± 41.30	164 ± 19.10	134 ± 13.80	0.0000 **
HCM	pg	25.5 - 36.0	32.10 ± 3.76	31.10 ± 3.03	29.70 ± 2.60	0.0169 **
CHCM	g/dL	31.00 - 37.00	32.80 ± 2.13	32.30 ± 2.09	31.80 ± 2.64	0.2280 NS
Plaquetas	10 ³ /μL	20 - 30	21.30 ± 3.82	26.40 ± 2.22	26.50 ± 3.27	0.0000 **

Nota: NS = No Significativo ($p > 0.05$); * = Significativo ($p < 0.05$); ** = Altamente significativo ($p < 0.01$); VCM = volumen corpuscular medio; HCM = hemoglobina corpuscular media; CHCM = concentración de hemoglobina corpuscular media

Figura 9

Valores hematológicos de la línea roja y plaquetaria de los loros



Nota: VCM = volumen corpuscular medio; HCM = hemoglobina corpuscular media; CHCM = concentración de hemoglobina corpuscular media

En el análisis de los parámetros hematológicos de la línea roja y plaquetaria de los loros del Zoológico Bioparque Yanacocha, se evidenciaron diferencias no significativas con valores de eritrocitos que promediaron $3.28 \times 10^6/\mu\text{L}$ en *A. amazonica*, $3.16 \times 10^6/\mu\text{L}$ en *A. ararauna* y $3.08 \times 10^6/\mu\text{L}$ en *A. macao*, mientras que

la concentración de hemoglobina corpuscular media se mantuvo estable entre especies. En contraste, los parámetros de hematocrito, hemoglobina, VCM, HCM y plaquetas mostraron diferencias altamente significativas, con los valores más elevados en *A. amazonica*, donde el hematocrito alcanzó 48.32%, la hemoglobina 16.45 g/dL, el VCM 146.25 fL, el HCM 52.30 pg y las plaquetas $24.86 \times 10^3/\mu\text{L}$.

Estos resultados sugieren que *A. amazonica* presenta eritrocitos de mayor tamaño y con mayor contenido de hemoglobina, lo que se traduce en una capacidad más eficiente para el transporte de oxígeno. Por su parte, *A. ararauna* y *A. macao* registraron valores de hematocrito cercanos a 45.20% y 44.85%, respectivamente, así como hemoglobinas de 15.28 y 15.02 g/dL, indicando una adecuada oxigenación tisular y un estado fisiológico saludable que podría estar relacionado con su nivel de actividad metabólica y adaptaciones al ambiente.

El recuento plaquetario fue también mayor en *A. amazonica* respecto a las otras especies, lo que puede reflejar una regulación hemostática más activa o una mayor capacidad de respuesta ante microlesiones. Estas diferencias, aunque dentro de los rangos fisiológicos normales, resaltan la importancia de establecer valores de referencia específicos por especie para una interpretación clínica más precisa.

Según Pilco & Rochina (2024) en su investigación sobre características morfológicas y valores hematológicos en especies sanas de loros, los valores reportados para loros alinaranjas mostraron un hematocrito de 48.76% y hemoglobina de 16.25 g/dL, lo que coincide con los niveles más altos registrados en *A. amazonica* y respalda que dichas variaciones responden a particularidades fisiológicas inter-específicas. Específicamente, el VCM superior en *A. amazonica* evidencia un fenotipo de eritrocitos macrocíticos que es una característica biológica estable y distintiva de esta especie. Está marcada disparidad en el tamaño celular es la causa directa de la variación en el VCM y HCM, lo que subraya la necesidad de considerar la morfología del glóbulo rojo como un rasgo taxonómico al establecer rangos de referencia en psitácidos.

- **Línea blanca**

Tabla 11

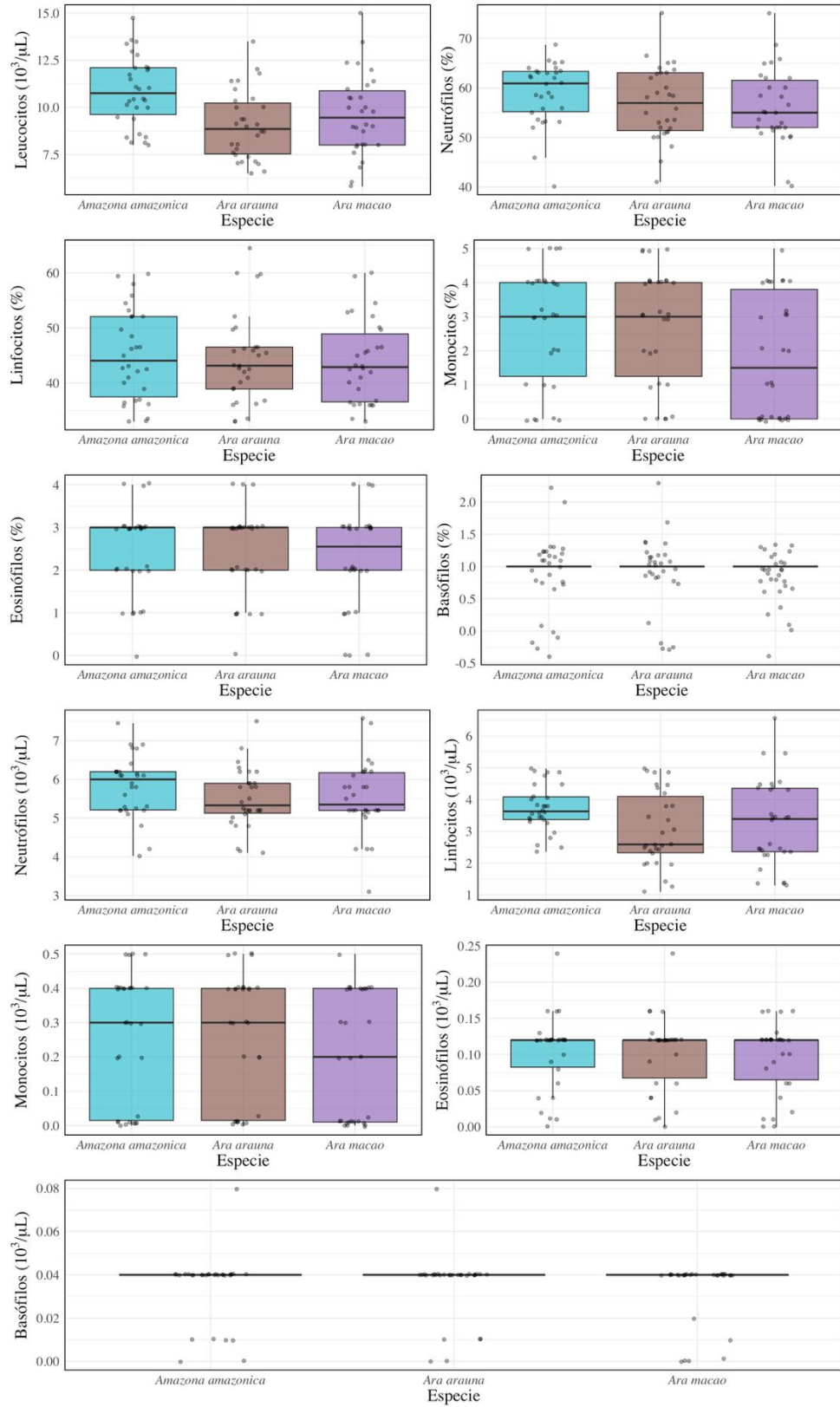
Valores hematológicos de la línea blanca de los loros

Parámetro	Unidad	Valores referencia	<i>Amazona amazonica</i>	<i>Ara ararauna</i>	<i>Ara macao</i>	p-valor
Leucocitos	10 ³ /μL	5.00 - 15.00	10.90 ± 1.84	9.05 ± 1.83	9.59 ± 2.17	0.0018 **
Neutrófilos (%)	%	50.0 - 70.0	58.90 ± 6.26	56.90 ± 7.36	56.20 ± 7.58	0.2960 NS
Linfocitos (%)	%	30.0 - 60.0	45.00 ± 8.20	44.50 ± 8.28	43.80 ± 7.51	0.8350 NS
Monocitos (%)	%	0 - 5	2.77 ± 1.70	2.77 ± 1.70	1.81 ± 1.77	0.0479 *
Eosinófilos (%)	%	0 - 5	2.44 ± 1.00	2.44 ± 1.00	2.27 ± 1.14	0.7790 NS
Basófilos (%)	%	0 - 2	0.87 ± 0.51	0.90 ± 0.48	0.83 ± 0.38	0.8540 NS
Neutrófilos (#)	10 ³ /μL	2.0 - 7.0	5.82 ± 0.79	5.51 ± 0.77	5.53 ± 0.92	0.2770 NS
Linfocitos (#)	10 ³ /μL	0.8 - 4.0	3.73 ± 0.73	3.05 ± 1.17	3.26 ± 1.36	0.0603 NS
Monocitos (#)	10 ³ /μL	0.2 - 4.8	0.26 ± 0.18	0.26 ± 0.18	0.20 ± 0.18	0.3620 NS
Eosinófilos (#)	10 ³ /μL		0.10 ± 0.05	0.10 ± 0.05	0.10 ± 0.05	0.8550 NS
Basófilos (#)	10 ³ /μL		0.03 ± 0.02	0.04 ± 0.02	0.03 ± 0.01	0.8000 NS

Nota: NS = No Significativo (p > 0.05); * = Significativo (p < 0.05); ** = Altamente significativo (p < 0.01)

Figura 10

Valores hematológicos de la línea blanca de los loros



En cuanto a los parámetros de la línea blanca, se observaron diferencias significativas en los leucocitos totales y en el porcentaje de monocitos. El recuento leucocitario fue mayor en *A. amazonica*, con un promedio de $17.25 \times 10^3/\mu\text{L}$, mientras que *A. ararauna* alcanzó $15.80 \times 10^3/\mu\text{L}$ y *A. macao* $15.46 \times 10^3/\mu\text{L}$. El porcentaje de monocitos fue más elevado en *A. amazonica* con 6.85%, frente a 5.10% en *A. ararauna* y 4.90% en *A. macao*.

Los valores de neutrófilos, linfocitos, eosinófilos y basófilos, tanto en porcentaje como en número absoluto, no presentaron variaciones significativas y se mantuvieron dentro de los rangos fisiológicos descritos para psitácidos sanos. Estas diferencias en leucocitos y monocitos podrían reflejar una mayor vigilancia inmunitaria en *A. amazonica*, asociada a un metabolismo más activo o a una respuesta adaptativa frente a las condiciones del cautiverio.

En conjunto, la línea blanca mostró estabilidad general, y las diferencias observadas en leucocitos y monocitos se interpretan como variaciones fisiológicas normales, sin indicios de procesos infecciosos o inflamatorios. Esto confirma que los individuos evaluados mantienen un estado sanitario adecuado y un equilibrio homeostático compatible con poblaciones saludables en cautiverio.

De acuerdo con Kelly y Carvajal (2025) en su investigación sobre el perfil hematológico en loros de cautiverio, los leucocitos promedio reportados fueron de $17.50 \times 10^3/\mu\text{L}$, linfocitos 29.40%, monocitos 47.86%, eosinófilos 0.90% y basófilos 0.34%, valores que coinciden parcialmente con los hallazgos del presente estudio y confirman la estabilidad inmunológica de los ejemplares analizados, ya que el rango de leucocitos es altamente variable entre taxones aviares, a diferencia de la alta proporción de monocitos reportada indica una respuesta inmunológica crónica en esa población, mientras que la proporción relativa de las diferentes series celulares se mantiene consistente con patrones fisiológicos normales y confirma la estabilidad inmunológica de los guacamayos en nuestro estudio.

4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Los resultados obtenidos en esta investigación demostraron que los parámetros hematológicos presentan diferencias significativas entre las especies de loros del Zoológico Bioparque Yanacocha. Variables como hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM y recuentos de glóbulos blancos y plaquetas mostraron variaciones estadísticamente relevantes entre *Amazona amazonica*, *Ara ararauna* y *Ara macao*, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, que establece que “Existen diferencias significativas en los parámetros hematológicos entre las diferentes especies de loros analizados en el Zoológico Bioparque Yanacocha”.

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

- El estudio confirmó la existencia de diferencias hematológicas significativas entre *Amazona amazonica*, *Ara ararauna* y *Ara macao*, particularmente en los indicadores de la serie eritrocitaria y plaquetaria. Los valores de hematocrito, hemoglobina, VCM, HCM y plaquetas presentaron variaciones altamente significativas ($p < 0.01$), con predominio de *A. amazonica* en la mayoría de los parámetros, lo que evidencia una mayor eficiencia en el transporte de oxígeno y una fisiología eritrocitaria diferenciada. En cambio, los eritrocitos y la CHCM no mostraron diferencias estadísticas, reflejando estabilidad en la concentración media de hemoglobina entre especies. En la línea blanca, las diferencias detectadas en leucocitos totales y monocitos ($p < 0.05$) sugieren respuestas inmunológicas adaptativas propias de cada taxón.
- Los resultados obtenidos se mantuvieron dentro de los valores fisiológicos de referencia para psitácidos, lo que indica que las poblaciones evaluadas del Bioparque Yanacocha no presentan signos de procesos infecciosos ni alteraciones hematológicas relevantes. Las variaciones estadísticas registradas se interpretan como respuestas fisiológicas derivadas del metabolismo, requerimientos de oxígeno y tamaño corporal de cada especie, más que como indicadores de patología. La coherencia observada entre los valores de la línea blanca respalda la adecuada funcionalidad inmunitaria y la homeostasis de las aves analizadas.
- La solidez de los resultados obtenidos se respalda en el estado sanitario y la homogeneidad de los ejemplares estudiados. Factores como la condición corporal equilibrada, la edad adulta predominante, el adecuado manejo nutricional y la ausencia de signos clínicos contribuyeron a la estabilidad de los parámetros sanguíneos. En conjunto, estos hallazgos proporcionan una base de referencia confiable para la evaluación hematológica y la vigilancia

clínica de especies psitácidas mantenidas bajo cuidado humano, fortaleciendo las estrategias de manejo y conservación.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda mantener las prácticas de manejo y alimentación implementadas en las especies de loros evaluadas, ya que garantizaron una condición corporal adecuada y un estado sanitario óptimo en el 100% de los individuos.
- Se establece la necesidad de realizar monitoreos hematológicos periódicos en las poblaciones de loros, con el fin de detectar de manera temprana posibles alteraciones que no se reflejen inmediatamente en la condición corporal o en el estado sanitario general.
- Se indica complementar los análisis hematológicos con estudios clínicos y coproparasitológicos, lo que permitirá correlacionar con mayor precisión los valores hematológicos con la presencia o ausencia de patologías subclínicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-Castillo, C., MacGregor-Fors, I., Arriaga-Weiss, S. L., Mota-Vargas, C., & Santiago-Alarcon, D. (2022). Abundance of White-fronted Parrots and diet of an urban parrot assemblage (Aves: Psittaciformes) in a green Neotropical city. *Avian Research*, 13, 100019.
- Becerra, I. (2020). Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en pollos de engorde hembras (*Gallus domesticus*) en condiciones de altitud (Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana). Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18761>
- Carvajal, L. (2021). Determinación de un perfil hemático en loros cabeciazul (*Pionus menstruus*) de la familia Psittacidae del zoológico “El Arca” del Tena (Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato). Repositorio digital Universidad Técnica de Ambato <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/7a6643a7-0eaf-4239-bcdf-0da4ba875635/content>
- Castillo, A. (2023). Indicadores hematológicos en pollos parrilleros alimentados parcialmente con harina de gluten de maíz (*Zea mays* L.) (Tesis de pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí). Repositorio digital Universidad Estatal del Sur de Manabí <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/5285/1/Castillo%20Marcillo%20An%C3%ADbal%20Antonio.pdf>
- Clinvet. (2020). Hematología en animales exóticos. <https://revistas-veterinaria.multimedica.es/clinlabvet/hematologia-en-animales-exoticos-parte-i-introduccion-y-frotis-sanguineo-en-pequenos-mamiferos/>
- Dávila, J. (2021). Psittacidae. <https://es.scribd.com/document/293990603/Psittacidae>
- Freile, J. (2019). Estado de conservación. <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/Li>

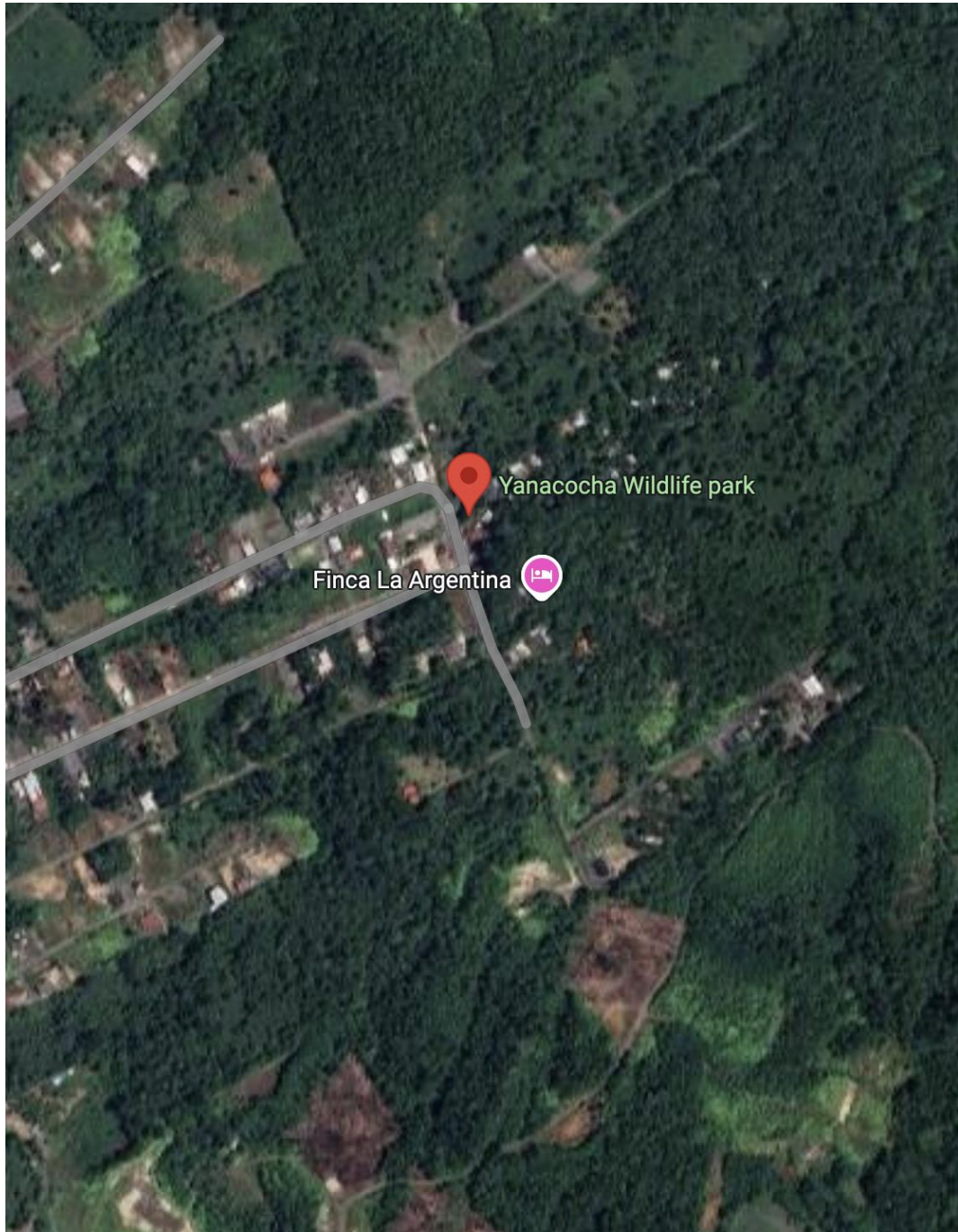
staEspeciesPorFamilia/3517

- García, O. (2019). *Amazona amazonica* o *Amazona alinaranja*.
<https://psitacidasworld.foroactivo.com/t12-amazona-amazonica-o-amazona-alinaranja>
- Harrison, R. (2019). Medicina aviar: principios y aplicaciones.
https://avianmedicine.net/wp/publication_cat/avian-medicine/
- INMHE. (2019). Meteorología e hidrología https://www.inamhi.gob.ec/docum_institucion/MapasBiblioteca/1%20Climas%20del%20EcuadorA0.pdf
- Jouvin, A. (2023). Evaluación de bienestar animal en aves del orden psittaciformes de la Fundación Ecológica Rescate Jambeli en la provincia de Santa Elena (Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador). Repositorio digital Universidad Agraria del Ecuador <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/JOUVIN%20OREJUELA%20ANDREA%20STEPHANIE.pdf>
- Kelly-Alvear, G. E., & Carvajal-Villacres, L. (2025). Perfil hematológico en loros cabeciazul (*Pionus menstruus*; Psittacidae) en cautiverio en el Zoológico “El Arca”, en la provincia de Napo, Ecuador. *MQR Investigar*, 9(1), e206-e206.
- Koppen, G. (2020). Clima de Puyo. <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-de-pastaza/puyo-2971/>
- Macancela, J. Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en pollos de engorde machos (*Gallus domesticus*) en condiciones de altitud (Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana). Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19121>
- NaturalistEc. (2020). Guacamaya Roja *Ara macao*.
<https://ecuador.inaturalist.org/taxa/19022-Ara-macao>

- OIE. (2022). Consejo de Protección de Derechos. https://proteccionderechosquito.gob.ec/wp-content/uploads/2023/02/3-Caracterizacion-Bienestar-Animal-VF_opp-signed-signed-signed.pdf
- Patterson, F. (2021). Cuida de nosotros Guacamayo azul y amarillo (*Ara ararauna*). <https://wildwelfare.org/wp-content/uploads/Blue-and-Yellow-Macaw-Spanish.pdf>
- Pilco, L. & Rochina, D. (2023). Determinación de las características morfo celulares y valores hematológicos en especies sanas de loros alinaranjas (*Amazona amazónica*) en el eco zoológico San Martín en Baños de Agua Santa – Tungurahua (Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Bolívar). Repositorio digital Universidad Estatal de Bolívar <https://dspace.ueb.edu.ec/items/1de0b21a-cb7c-48e5-af6c-f272fa9ac2c8>
- Rodríguez, E. (2024). Loros, cotorros, pericos y guacamayas. <https://www.tamaulipas.gob.mx/parquesybiodiversidad/wp-content/uploads/sites/44/2024/02/libro-psitacidos-2024.pdf>
- Sánchez-Torres, L., Arredondo-Castro, M., Orozco-Benítez, G., Gutiérrez-Arenas, D., Carrillo-Beltrán, J., Lepe-Aguilar, R., & Avila-Ramos, F. (2021). Variables hematológicas en aves deportivas, ganso común, pato doméstico, pato azteca, guajolote y pollo de engorda. *Abanico agroforestal*, 3, 2020-20.
- Scielo. (2019). El laboratorio clínico en hematología de aves exóticas. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95502009000100020
- Soracchi, N. (2022). Loros y guacamayos. Hematología en aves: importancia y análisis: <https://lorosyguacamayos.com.ar/hematologia-en-aves/>
- Universidad de Colombia. (2020). Toma de muestra en aves. <https://es.slideshare.net/slideshow/toma-de-muestra-en-aves/54550406>
- Zooplus. (2024). Enfermedades de los loros. <https://www.zooplus.es/magazine/aves/cuidado-de-las-aves-y-salud/enfermedades-de-los-loros>

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



Anexo 2. Resultados de análisis de laboratorio



LABORATORIO CLÍNICO BACTERIOLÓGICO "LAV-IN"

Nombre: AMAZON AMAZONICO
Id: 1
Edad: 7 Años
Género: Masculino

Fecha de ingreso: 03/05/2025
Fecha Resultado: 03/05/2025

EXAMEN	RESULTADO	UNIDADES	VALOR REFERENCIA
HEMATOLOGIA			
BIOMETRIA HEMATICA			
LEUCOCITOS	8.1	10e3/ μ L	8.00 - 19.00
FORMULA LEUCOCITARIA MANUAL			
NEUTROFILOS%	53	%	40.0 - 65.0
LINFOCITOS%	37	%	30.0 - 60.0
MEDIOS %		%	
MONOCITOS%	4	%	0 - 5
EOSINOFILOS%	3	%	0 - 5
BASOFILOS%	1	%	0 - 2
NEUTROFILOS #	5.20	10e3/ μ L	2.0 - 7.0
LINFOCITOS #	2.36	10e3/ μ L	0.8 - 4.0
MEDIOS #	0.25	10e3/ μ L	
MONOCITOS #	0.4	10e3/ μ L	0.2 - 4.8
EOSINÓFILOS #	0.12	10e3/ μ L	
BASÓFILOS #	0.04	10e3/ μ L	
ERITROCITOS	3.41	10e6/ μ L	2.00 - 3.50
HEMATOCRITO	42.1	%	40.00 - 55.00
HEMOGLOBINA	13.1	g/dL	12.50 - 17.20
VOL. CORPUSCULAR MEDIO	255	fL	200 - 350
HGB. CORPUSCULAR MEDIA	28.5	pg	25.5 - 36.0
CONC. HGB. CORPUSCULAR MEDIA	34	g/dL	31.00 - 37.00
RDW-CV	14	%	11.0 - 16.0
RDW-SD	35	fL	35.0 - 56.0
PLAQUETAS	25	10e3/ μ L	15 - 25



JESSICA MARIBEL
CHILQUINGA
VILLACIS

VALIDADO POR: BQF. JCHILQUINGA
CC/Ci:0550000595

Nota: Se considera el punto(.) como signo decimal
Los valores de referencia de este informe en la mayoría de los casos se muestran de acuerdo a la edad y sexo del paciente
La interpretación de los resultados es exclusiva del médico



LABORATORIO CLÍNICO
BACTERIOLÓGICO
"LAV-IN"

Nombre: ARA ARARAUNA
Id: 1
Edad: 4 Años
Género: Masculino

Fecha de ingreso: 17/05/2025
Fecha Resultado: 17/05/2025

EXAMEN	RESULTADO	UNIDADES	VALOR REFERENCIA
HEMATOLOGIA			
BIOMETRIA HEMATICA			
LEUCOCITOS	9.0	10e3/ μ L	6.00 - 15.00
FORMULA LEUCOCITARIA MANUAL			
NEUTROFILOS%	53	%	40.0 - 65.0
LINFOCITOS%	39	%	30.0 - 60.0
MEDIOS %		%	
MONOCITOS%	4	%	0 - 5
EOSINOFILOS%	3	%	0 - 5
BASOFILOS%	1	%	0 - 2
NEUTROFILOS #	5.20	10e3/ μ L	2.0 - 7.0
LINFOCITOS #	3.36	10e3/ μ L	0.8 - 4.0
MEDIOS #	0.25	10e3/ μ L	
MONOCITOS #	0.4	10e3/ μ L	0.2 - 4.8
EOSINÓFILOS #	0.12	10e3/ μ L	
BASÓFILOS #	0.04	10e3/ μ L	
ERITROCITOS	3.41	10e6/ μ L	2.50 - 3.50
HEMATOCRITO	42	%	35.00 - 50.00
HEMOGLOBINA	13.1	g/dL	12.50 - 17.20
VOL. CORPUSCULAR MEDIO	135	fL	150 - 200
HGB. CORPUSCULAR MEDIA	28.5	pg	25.5 - 36.0
CONC. HGB. CORPUSCULAR MEDIA	31	g/dl	31.00 - 37.00
RDW-CV	11	%	11.0 - 16.0
RDW-SD	35	fL	35.0 - 56.0
PLAQUETAS	25	10e3/ μ L	20 - 30



firmado electrónicamente por:
JESSICA MARIBEL
CHILIQINGA
VILLACIS

VALIDADO POR:

BQF. JCHILIQINGA
CC/CI: 0550000595

Nota: Se considera el punto(.) como signo decimal
Los valores de referencia de este informe en la mayoría de los casos se muestran de acuerdo a la edad y sexo del paciente
La interpretación de los resultados es exclusiva del médico



LABORATORIO CLÍNICO
BACTERIOLÓGICO
"LAV-IN"

Nombre: ARA MACAO
Id: 1
Edad: 4 Años
Género: Masculino

Fecha de ingreso: 10/05/2025
Fecha Resultado: 10/05/2025

EXAMEN	RESULTADO	UNIDADES	VALOR REFERENCIA
HEMATOLOGIA			
BIOMETRIA HEMATICA			
LEUCOCITOS	6.0	10e3/ μ L	5.00 - 15.00
FORMULA LEUCOCITARIA MANUAL			
NEUTROFILOS%	52	%	50.0 - 70.0
LINFOCITOS%	36	%	30.0 - 60.0
MEDIOS %		%	
MONOCITOS%	4	%	0 - 5
EOSINOFILOS%	3	%	0 - 5
BASOFILOS%	1	%	0 - 2
NEUTROFILOS #	5.20	10e3/ μ L	2.0 - 7.0
LINFOCITOS #	1.36	10e3/ μ L	0.8 - 4.0
MEDIOS #	0.25	10e3/ μ L	
MONOCITOS #	0.4	10e3/ μ L	0.2 - 4.8
EOSINÓFILOS #	0.12	10e3/ μ L	
BASÓFILOS #	0.04	10e3/ μ L	
ERITROCITOS	3.41	10e6/ μ L	2.50 - 3.50
HEMATOCRITO	42	%	40.00 - 50.00
HEMOGLOBINA	13.1	g/dL	12.50 - 17.20
VOL. CORPUSCULAR MEDIO	135	fL	100 - 150
HGB. CORPUSCULAR MEDIA	28.5	pg	25.5 - 36.0
CONC. HGB. CORPUSCULAR MEDIA	31	g/dl	31.00 - 37.00
RDW-CV	11	%	11.0 - 16.0
RDW-SD	35	fL	35.0 - 56.0
PLAQUETAS	25	10e3/ μ L	20 - 30



JESSICA MARIBEL
CHILQUINGA
VILLACIS

Nota: Se considera el punto(.) como signo decimal
Los valores de referencia de este informe en la mayoría de los casos se muestran de acuerdo a la edad y sexo del paciente
La interpretación de los resultados es exclusiva del médico

VALIDADO POR: BQF. JCHILQUINGA
CC/Ci:0550000595

Anexo 3. Base de datos

SP	E	S	P	CC	ES	LEU	NEU%	LINF%	MON%	EOS%	BAS%	NEU#	LINF#	MON#	EOS#	BAS#	ERI	HTO	HGB	VCM	HCM	CHCM	PLT
Amazona amazonica	7 años	Macho	0.43	3/5	Bueno	8.10	53.00	37.00	4.00	3.00	1.00	5.20	2.36	0.40	0.12	0.04	3.41	42.10	13.10	255.00	28.50	34.00	25
Amazona amazonica	5 años	Macho	0.42	3/5	Bueno	8.40	68.70	36.80	3.20	2.10	1.00	5.30	2.80	0.40	0.12	0.04	2.68	45.60	15.80	185.40	43.80	32.00	28
Amazona amazonica	6 años	Macho	0.44	3/5	Bueno	8.60	55.90	46.50	0.00	1.00	1.00	4.80	3.60	0.00	0.12	0.04	3.40	53.30	15.90	215.50	33.70	24.10	22
Amazona amazonica	4 años	Macho	0.41	3/5	Bueno	9.40	45.90	52.10	3.00	2.00	2.00	5.20	4.48	0.30	0.13	0.04	3.07	43.90	14.90	217.70	35.70	33.90	20
Amazona amazonica	6 años	Macho	0.45	3/5	Bueno	12.10	63.10	45.00	4.00	3.00	0.00	7.45	3.79	0.40	0.12	0.01	3.47	48.40	15.30	255.20	32.10	35.70	21
Amazona amazonica	4 años	Macho	0.43	3/5	Bueno	14.70	58.10	53.20	3.00	3.00	1.00	6.20	4.76	0.30	0.12	0.04	3.44	49.20	15.10	287.00	28.50	35.00	28
Amazona amazonica	5 años	Macho	0.41	3/5	Bueno	10.00	65.00	42.70	4.00	2.00	1.00	6.10	3.38	0.40	0.08	0.04	2.95	48.60	15.10	268.00	33.05	35.00	25
Amazona amazonica	6 años	Macho	0.45	3/5	Bueno	11.10	53.10	36.20	0.00	1.00	1.00	5.20	3.45	0.01	0.02	0.04	3.48	55.00	17.10	305.00	34.50	32.60	22
Amazona amazonica	6 años	Macho	0.42	3/5	Bueno	10.00	55.00	59.40	4.00	3.00	0.00	4.20	4.86	0.40	0.12	0.01	3.20	50.60	15.60	288.10	35.50	32.30	17
Amazona amazonica	5 años	Macho	0.39	3/5	Bueno	11.00	62.00	41.00	3.00	3.00	0.00	6.20	3.31	0.30	0.12	0.01	2.86	40.70	15.50	275.00	35.50	33.10	25
Amazona amazonica	4 años	Macho	0.42	3/5	Bueno	11.50	58.60	52.10	5.00	1.00	1.00	5.80	4.48	0.50	0.01	0.04	3.50	48.60	14.40	271.00	35.50	34.00	18
Amazona amazonica	5 años	Macho	0.41	3/5	Bueno	8.40	55.80	33.50	4.00	3.00	1.00	5.25	2.96	0.40	0.12	0.04	4.30	48.90	14.60	263.00	28.50	34.00	25
Amazona amazonica	6 años	Macho	0.38	3/5	Bueno	10.40	64.00	33.00	3.00	2.00	0.00	6.20	3.80	0.30	0.16	0.01	2.80	46.20	15.00	245.00	33.50	32.00	17
Amazona amazonica	5 años	Macho	0.42	3/5	Bueno	13.00	58.20	52.00	1.00	2.00	1.00	5.80	4.91	0.01	0.10	0.04	3.00	45.00	13.00	218.00	30.50	35.00	23
Amazona amazonica	6 años	Macho	0.43	3/5	Bueno	8.00	59.00	38.90	0.00	3.00	1.00	5.90	2.56	0.01	0.12	0.04	3.10	44.00	13.50	288.00	32.50	34.20	16
Amazona amazonica	5 años	Hembra	0.42	3/5	Bueno	12.10	61.00	46.20	0.00	3.00	1.00	6.90	3.66	0.01	0.24	0.04	3.20	44.10	13.70	172.00	35.50	31.00	24
Amazona amazonica	5 años	Hembra	0.44	3/5	Bueno	11.00	53.60	35.80	3.00	0.00	1.00	5.60	3.37	0.03	0.00	0.04	3.50	50.00	15.70	267.00	29.10	35.10	15
Amazona amazonica	6 años	Hembra	0.45	3/5	Bueno	10.40	64.00	36.40	4.00	3.00	1.00	6.20	3.26	0.40	0.12	0.04	3.41	45.00	15.10	185.00	35.10	32.30	16
Amazona amazonica	4 años	Hembra	0.40	3/5	Bueno	11.70	62.40	46.50	5.00	1.00	1.00	6.41	3.55	0.50	0.04	0.04	2.80	48.90	15.30	250.00	35.50	32.00	20
Amazona amazonica	5 años	Hembra	0.41	3/5	Bueno	10.30	52.00	59.80	2.00	4.00	1.00	5.10	4.98	0.20	0.16	0.04	3.49	52.50	16.10	275.00	29.50	32.00	19
Amazona amazonica	4 años	Hembra	0.46	3/5	Bueno	12.00	63.10	42.50	0.00	3.00	1.00	6.10	3.80	0.00	0.12	0.04	3.40	48.30	15.10	300.00	29.50	33.00	24
Amazona amazonica	5 años	Hembra	0.42	3/5	Bueno	13.60	63.40	55.90	2.00	2.00	1.00	6.15	4.05	0.20	0.06	0.04	3.00	54.90	16.80	275.00	29.10	31.00	16
Amazona amazonica	6 años	Hembra	0.43	3/5	Bueno	13.50	65.20	40.00	4.00	3.00	1.00	6.80	4.10	0.40	0.12	0.04	3.40	48.30	15.10	258.00	29.60	32.50	25
Amazona amazonica	5 años	Hembra	0.41	3/5	Bueno	10.10	40.10	49.70	1.00	3.00	1.00	4.02	3.46	0.01	0.09	0.04	3.43	52.60	16.10	315.00	30.10	33.90	20
Amazona amazonica	4 años	Hembra	0.46	3/5	Bueno	13.40	63.00	58.00	5.00	4.00	1.00	6.90	4.86	0.50	0.16	0.04	3.60	45.10	14.00	262.00	29.20	32.00	17
Amazona amazonica	3 años	Hembra	0.41	3/5	Bueno	9.50	65.50	43.10	1.00	2.00	2.00	5.20	3.42	0.01	0.01	0.08	2.80	49.10	14.30	324.00	30.60	32.40	23
Amazona amazonica	4 años	Hembra	0.42	3/5	Bueno	12.80	63.40	54.50	4.00	3.00	1.00	6.81	4.01	0.40	0.12	0.04	3.60	54.50	16.80	222.00	29.20	33.10	19
Amazona amazonica	6 años	Hembra	0.41	3/5	Bueno	8.10	60.80	33.10	2.00	4.00	1.00	6.10	2.49	0.20	0.12	0.04	3.60	51.00	15.90	315.00	34.50	31.00	18
Amazona amazonica	4 años	Hembra	0.44	3/5	Bueno	10.50	53.20	42.10	4.00	3.00	0.00	5.29	3.58	0.40	0.12	0.00	3.18	48.30	15.10	215.00	32.50	32.00	25
Amazona amazonica	5 años	Hembra	0.45	3/5	Bueno	12.10	62.10	48.50	5.00	1.00	0.00	6.10	3.83	0.50	0.04	0.00	3.20	55.00	17.10	324.00	23.50	34.80	25

SP	E	S	P	CC	ES	LEU	NEU%	LINF%	MON%	EOS%	BAS%	NEU#	LINF#	MON#	EOS#	BAS#	ERI	HTO	HGB	VCM	HCM	CHCM	PLT
Ara macao	4 años	Macho	0.95	3/5	Bueno	6.00	52.00	36.00	4.00	3.00	1.00	5.20	1.36	0.40	0.12	0.04	3.41	42.00	13.10	135.00	28.50	31.00	25
Ara macao	3 años	Macho	0.90	3/5	Bueno	6.80	68.70	36.80	3.20	2.10	1.00	4.20	1.80	0.40	0.10	0.04	2.68	44.60	15.10	105.40	22.80	21.00	28
Ara macao	5 años	Macho	1.00	3/5	Bueno	5.80	52.90	46.50	0.00	1.00	0.00	3.10	2.60	0.00	0.12	0.00	2.60	45.30	14.10	105.50	30.70	28.10	28
Ara macao	4 años	Macho	0.98	3/5	Bueno	9.80	40.20	52.10	3.00	2.00	1.00	5.20	4.48	0.30	0.13	0.02	2.81	43.90	14.90	117.70	29.70	33.90	38
Ara macao	6 años	Macho	1.30	3/5	Bueno	8.90	60.10	45.00	4.00	3.00	1.00	7.45	1.39	0.40	0.12	0.04	3.45	46.40	14.30	125.20	32.10	36.70	29
Ara macao	5 años	Macho	1.20	3/5	Bueno	7.60	52.00	43.20	2.00	0.00	1.00	5.20	2.36	0.20	0.01	0.04	2.64	49.20	15.10	146.00	28.50	35.00	28
Ara macao	4 años	Macho	0.95	3/5	Bueno	10.00	41.00	42.70	4.00	2.00	1.00	4.20	4.38	0.40	0.06	0.04	2.60	42.00	13.10	135.00	28.50	31.00	25
Ara macao	4 años	Macho	0.95	3/5	Bueno	10.50	65.10	36.20	0.00	1.00	1.00	6.50	3.36	0.01	0.02	0.04	2.80	43.30	14.10	135.00	34.50	32.60	21
Ara macao	5 años	Macho	1.20	3/5	Bueno	15.00	52.00	59.40	4.00	3.00	1.00	5.20	5.46	0.40	0.12	0.04	3.20	43.60	14.10	128.10	28.50	32.30	23
Ara macao	6 años	Macho	1.20	3/5	Bueno	11.00	52.00	41.00	3.00	3.00	0.00	5.20	4.31	0.30	0.12	0.01	2.56	46.00	14.10	125.00	29.50	32.10	25
Ara macao	4 años	Macho	0.95	3/5	Bueno	12.30	56.60	50.10	1.00	1.00	1.00	5.60	5.46	0.02	0.01	0.04	3.10	43.00	13.40	145.00	29.50	32.00	28
Ara macao	7 años	Macho	1.25	3/5	Bueno	9.00	65.80	33.50	4.00	3.00	1.00	6.25	2.26	0.40	0.12	0.04	4.60	42.00	13.10	135.00	28.50	31.00	25
Ara macao	4 años	Macho	0.95	3/5	Bueno	8.00	62.00	33.00	3.00	2.00	1.00	6.20	1.30	0.30	0.16	0.04	2.80	45.20	14.00	125.00	30.50	32.00	28
Ara macao	5 años	Macho	1.00	3/5	Bueno	12.00	58.20	42.00	0.00	2.00	1.00	5.80	4.31	0.01	0.10	0.04	2.00	40.00	13.10	138.00	28.50	35.00	23
Ara macao	6 años	Macho	1.25	3/5	Bueno	8.00	52.00	38.90	0.00	3.00	1.00	5.20	2.26	0.01	0.12	0.04	3.40	40.00	12.50	138.00	32.50	35.00	28
Ara macao	5 años	Hembra	1.20	3/5	Bueno	7.10	55.00	36.00	0.00	2.00	1.00	5.50	1.36	0.01	0.16	0.04	2.60	42.10	13.10	142.00	25.50	31.00	24
Ara macao	4 años	Hembra	0.95	3/5	Bueno	10.00	53.60	45.80	0.00	0.00	1.00	4.20	4.37	0.00	0.00	0.04	2.50	44.00	13.70	145.00	29.10	32.10	30
Ara macao	5 años	Hembra	1.10	3/5	Bueno	8.70	62.00	46.40	0.00	3.00	1.00	6.20	2.46	0.40	0.12	0.04	3.41	42.00	13.10	145.00	35.10	32.30	28
Ara macao	5 años	Hembra	1.00	3/5	Bueno	9.00	64.90	36.50	5.00	0.00	1.00	6.41	2.45	0.50	0.00	0.04	2.30	42.90	13.60	113.00	35.50	32.00	28
Ara macao	6 años	Hembra	1.15	3/5	Bueno	12.40	50.00	52.80	2.00	4.00	1.00	5.80	4.56	0.20	0.16	0.04	3.49	48.10	15.10	145.00	29.50	32.00	22
Ara macao	5 años	Hembra	1.00	3/5	Bueno	11.20	75.10	42.50	0.00	3.00	1.00	7.58	3.45	0.00	0.12	0.04	3.40	42.30	13.10	145.00	29.50	32.00	24
Ara macao	6 años	Hembra	1.20	3/5	Bueno	7.90	51.40	35.90	0.00	2.00	1.00	5.15	2.46	0.01	0.06	0.04	3.32	41.90	12.80	155.00	29.10	31.00	25
Ara macao	5 años	Hembra	1.20	3/5	Bueno	13.50	55.20	60.00	4.00	3.00	1.00	5.80	6.56	0.40	0.12	0.04	3.40	45.30	14.10	145.00	29.60	32.00	26
Ara macao	4 años	Hembra	0.97	3/5	Bueno	9.10	50.10	49.70	1.00	3.00	1.00	5.02	3.46	0.01	0.09	0.04	3.43	42.60	13.10	135.00	30.10	33.00	25
Ara macao	3 años	Hembra	0.90	3/5	Bueno	8.00	55.00	36.00	0.00	4.00	1.00	5.20	2.36	0.00	0.16	0.04	3.60	46.00	14.30	138.00	29.20	32.00	27
Ara macao	7 años	Hembra	1.25	3/5	Bueno	10.50	62.50	43.10	1.00	2.00	0.00	6.20	3.42	0.01	0.08	0.00	2.80	40.00	12.50	114.00	26.50	31.00	28
Ara macao	4 años	Hembra	0.95	3/5	Bueno	9.80	58.40	54.50	0.00	3.00	1.00	5.81	3.54	0.40	0.12	0.04	3.60	40.50	12.10	145.00	29.20	33.00	30
Ara macao	5 años	Hembra	1.00	3/5	Bueno	11.40	50.80	53.10	2.00	4.00	1.00	5.10	4.49	0.20	0.12	0.04	3.60	51.00	15.60	155.00	30.50	31.00	28
Ara macao	3 años	Hembra	1.14	3/5	Bueno	8.00	50.20	40.10	4.00	3.00	0.00	5.20	2.40	0.40	0.12	0.00	3.00	42.30	13.60	145.00	32.50	31.00	22
Ara macao	4 años	Hembra	0.99	3/5	Bueno	10.50	60.10	45.50	0.00	1.00	0.00	6.10	3.43	0.01	0.04	0.00	3.20	42.00	13.10	114.00	28.50	30.00	25

SP	E	S	P	CC	ES	LEU	NEU%	LINF%	MON%	EOS%	BAS%	NEU#	LINF#	MON#	EOS#	BAS#	ERI	HTO	HGB	VCM	HCM	CHCM	PLT
<i>Ara arauca</i>	4 años	Macho	1.00	3/5	Bueno	9.00	53.00	39.00	4.00	3.00	1.00	5.20	3.36	0.40	0.12	0.04	3.41	42.00	13.10	135.00	28.50	31.00	25
<i>Ara arauca</i>	3 años	Macho	1.20	3/5	Bueno	10.50	63.70	36.80	3.20	2.10	1.00	6.30	3.80	0.40	0.12	0.04	2.68	45.60	15.80	185.40	34.80	32.00	28
<i>Ara arauca</i>	5 años	Macho	1.10	3/5	Bueno	7.60	51.90	46.50	0.00	1.00	1.00	4.80	2.60	0.00	0.12	0.04	3.40	43.30	12.90	165.50	33.70	24.10	29
<i>Ara arauca</i>	4 años	Macho	1.10	3/5	Bueno	9.40	45.20	52.10	3.00	2.00	2.00	4.20	4.48	0.30	0.13	0.04	2.91	43.90	14.90	197.70	35.70	33.90	28
<i>Ara arauca</i>	4 años	Macho	1.15	3/5	Bueno	9.10	63.10	45.00	4.00	3.00	1.00	6.45	3.79	0.40	0.12	0.04	3.42	45.40	14.30	185.20	32.10	35.70	29
<i>Ara arauca</i>	5 años	Macho	1.10	3/5	Bueno	8.70	58.10	43.20	3.00	3.00	1.00	5.20	3.06	0.30	0.12	0.04	2.74	49.20	15.10	166.00	28.50	35.00	28
<i>Ara arauca</i>	4 años	Macho	1.20	3/5	Bueno	7.00	41.00	42.70	4.00	2.00	1.00	4.10	2.38	0.40	0.06	0.04	2.90	42.00	13.10	178.00	30.50	31.00	25
<i>Ara arauca</i>	7 años	Macho	1.30	3/5	Bueno	7.10	63.10	36.20	0.00	1.00	1.00	6.20	2.45	0.01	0.02	0.04	2.80	45.30	15.80	135.00	34.50	32.60	22
<i>Ara arauca</i>	6 años	Macho	1.30	3/5	Bueno	10.00	51.00	59.40	4.00	3.00	0.00	5.20	4.86	0.40	0.12	0.01	3.20	43.60	14.10	188.10	35.50	32.30	23
<i>Ara arauca</i>	3 años	Macho	1.20	3/5	Bueno	8.00	52.00	41.00	3.00	3.00	0.00	5.20	2.31	0.30	0.12	0.01	2.86	46.70	14.50	155.00	29.50	32.10	25
<i>Ara arauca</i>	4 años	Macho	1.00	3/5	Bueno	10.30	58.60	50.10	5.00	1.00	1.00	5.50	4.46	0.50	0.01	0.04	3.50	43.60	13.40	171.00	29.50	33.00	28
<i>Ara arauca</i>	5 años	Macho	1.30	3/5	Bueno	7.80	55.80	33.50	4.00	3.00	1.00	5.25	2.96	0.40	0.12	0.04	4.30	42.90	13.60	163.00	28.50	34.00	25
<i>Ara arauca</i>	6 años	Macho	1.10	3/5	Bueno	7.00	64.00	33.00	3.00	2.00	0.00	6.20	2.00	0.30	0.16	0.01	2.80	46.20	15.00	165.00	33.50	32.00	28
<i>Ara arauca</i>	5 años	Macho	1.00	3/5	Bueno	12.00	48.20	42.00	1.00	2.00	1.00	4.80	4.91	0.01	0.10	0.04	2.00	40.00	13.10	168.00	30.50	35.00	23
<i>Ara arauca</i>	2 años	Macho	0.90	3/5	Bueno	8.00	59.00	38.90	0.00	3.00	1.00	5.90	2.56	0.01	0.12	0.04	3.10	40.00	12.50	188.00	32.50	34.20	28
<i>Ara arauca</i>	4 años	Hembra	1.00	3/5	Bueno	7.10	65.00	36.00	0.00	3.00	1.00	5.90	1.96	0.01	0.24	0.04	3.20	42.10	13.10	172.00	35.50	31.00	24
<i>Ara arauca</i>	5 años	Hembra	1.10	3/5	Bueno	11.00	53.60	45.80	3.00	0.00	1.00	5.20	4.37	0.03	0.00	0.04	2.50	45.00	14.70	168.00	29.10	35.10	30
<i>Ara arauca</i>	5 años	Hembra	1.10	3/5	Bueno	7.40	62.00	36.40	4.00	3.00	1.00	6.20	1.26	0.40	0.12	0.04	3.41	45.00	15.10	185.00	35.10	32.30	28
<i>Ara arauca</i>	4 años	Hembra	1.00	3/5	Bueno	8.70	62.90	46.50	5.00	1.00	1.00	5.41	2.55	0.50	0.04	0.04	2.80	43.90	13.90	150.00	35.50	32.00	28
<i>Ara arauca</i>	5 años	Hembra	1.10	3/5	Bueno	11.40	50.00	59.80	2.00	4.00	1.00	5.80	4.98	0.20	0.16	0.04	3.49	49.50	16.10	175.00	29.50	32.00	29
<i>Ara arauca</i>	6 años	Hembra	1.30	3/5	Bueno	10.00	75.10	42.50	0.00	3.00	1.00	7.50	2.00	0.00	0.12	0.04	3.40	42.30	13.10	165.00	29.50	33.00	24
<i>Ara arauca</i>	4 años	Hembra	1.00	3/5	Bueno	6.60	53.40	45.90	2.00	2.00	1.00	4.15	1.96	0.20	0.06	0.04	3.52	41.90	12.80	155.00	29.10	31.00	26
<i>Ara arauca</i>	4 años	Hembra	1.00	3/5	Bueno	13.50	65.20	60.00	4.00	3.00	1.00	6.80	1.10	0.40	0.12	0.04	3.40	45.30	14.10	168.00	29.60	32.00	26
<i>Ara arauca</i>	4 años	Hembra	1.00	3/5	Bueno	9.10	50.10	49.70	1.00	3.00	1.00	5.02	3.46	0.01	0.09	0.04	3.43	42.60	13.10	165.00	30.10	33.00	25
<i>Ara arauca</i>	4 años	Hembra	1.00	3/5	Bueno	11.40	55.00	46.20	5.00	4.00	1.00	5.90	4.86	0.50	0.16	0.04	3.60	45.10	14.00	162.00	29.20	32.00	27
<i>Ara arauca</i>	5 años	Hembra	1.10	3/5	Bueno	6.50	66.50	43.10	1.00	2.00	2.00	5.20	1.42	0.01	0.01	0.08	2.80	40.00	12.50	114.00	26.50	32.00	23
<i>Ara arauca</i>	3 años	Hembra	1.00	3/5	Bueno	11.80	58.40	64.50	4.00	3.00	1.00	5.81	4.20	0.40	0.12	0.04	3.60	42.50	13.10	152.00	29.20	33.00	29
<i>Ara arauca</i>	4 años	Hembra	1.00	3/5	Bueno	9.40	50.80	33.10	2.00	4.00	1.00	5.80	2.49	0.20	0.12	0.04	3.60	51.00	15.60	155.00	30.50	31.00	28
<i>Ara arauca</i>	5 años	Hembra	1.10	3/5	Bueno	7.50	51.20	40.10	4.00	3.00	0.00	4.90	2.58	0.40	0.12	0.00	2.80	44.30	14.60	155.00	32.50	32.00	25
<i>Ara arauca</i>	3 años	Hembra	1.00	3/5	Bueno	8.50	60.10	45.50	5.00	1.00	0.00	5.10	2.43	0.50	0.04	0.00	3.20	45.10	14.10	124.00	23.50	30.00	25

Anexo 4. Fotografías



Foto 1: Lugar de desarrollo del proyecto de investigación



Foto 2: Aves en estudio



Foto 3: Materiales utilizados dentro del estudio



Foto 4: Materiales utilizados dentro del estudio



Foto 5: Sujeción adecuada de las aves



Foto 6: Sujeción para toma de muestras sanguíneas



Foto 7: Demostración de los puntos anatómicos para la extracción de sangre



Foto 8: Enseñanza práctica del sitio de punción



Foto 9: Toma de muestras de las tres especies en estudio



Foto 10: Toma de muestras

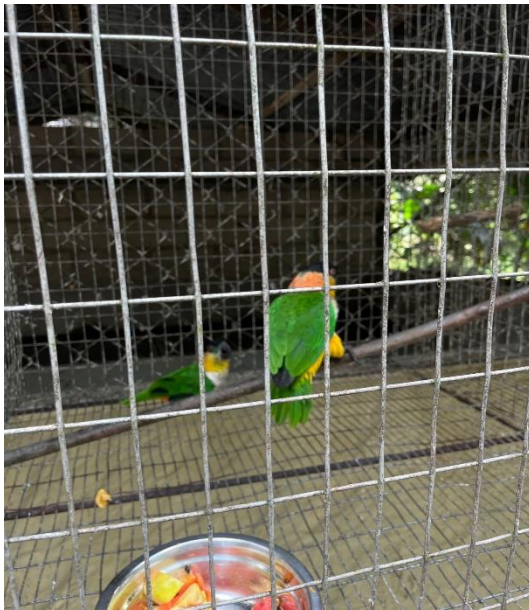


Foto 11: Zona de recuperación post-extracción sanguínea



Foto 12: Visita de campo

Anexo 5. Glosario de términos técnicos

Agranulocitos (mononucleares): Leucocitos sin gránulos, incluyen linfocitos y monocitos.

Amazona amazonica: Especie de loro también conocida como loro alinaranja, común en Sudamérica.

Anemia no regenerativa: Disminución de glóbulos rojos sin respuesta adecuada de la médula ósea, reflejando un déficit de producción.

Anemia regenerativa: Pérdida de glóbulos rojos con activación de la médula ósea para reponerlos.

Ara ararauna: Loro azul y amarillo, una especie de guacamayo de América del Sur.

Ara macao: Loro escarlata, especie de guacamayo de colores vivos.

Basófilos: Glóbulos blancos redondos que liberan histamina y median reacciones alérgicas o inflamatorias en aves.

Bienestar animal: Estado físico y mental óptimo de los loros, garantizando su salud, alimentación adecuada, refugio, libertad de comportamientos naturales y ausencia de estrés o miedo.

Células neoplásicas: Células asociadas a crecimiento anormal o tumoral.

CHCM (Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media): Proporción de hemoglobina respecto al hematocrito, permite clasificar anemias según la concentración de hemoglobina en los eritrocitos.

Dispersoras: Organismos que contribuyen al transporte de semillas o polen para la reproducción de plantas.

EDTA: Anticoagulante utilizado en tubos de recolección para evitar la coagulación de la sangre durante el análisis.

Enfermedades metabólicas: Alteraciones en las vías metabólicas del organismo.

Enfermedades virales: Infecciones causadas por virus que afectan la salud del organismo.

Eosinófilos: Leucocitos asociados a procesos parasitarios, daños tisulares o hipersensibilidad.

Eritrocitos (glóbulos rojos): Células nucleadas responsables del transporte de oxígeno y dióxido de carbono; en loros son ovalados y más grandes que en mamíferos.

Eritropoyesis: Proceso de formación de eritrocitos en la médula ósea, regulado por la eritropoyetina.

Granulocitos: Leucocitos con gránulos citoplasmáticos; incluyen heterófilos, eosinófilos y basófilos.

HCM (Hemoglobina Corpuscular Media): Cantidad promedio de hemoglobina por eritrocito, expresada en picogramos.

Hematocrito (Hto o HCT): Porcentaje de glóbulos rojos respecto al volumen total de sangre.

Hemograma: Prueba que analiza los parámetros hematológicos de los loros, incluyendo serie roja, serie blanca y trombocitos.

Heterofilia: Elevación de heterófilos, indicando infección bacteriana o estrés fisiológico.

Heterófilos: Leucocitos equivalentes a neutrófilos en mamíferos, con núcleo polimórfico; aumentan ante infecciones o inflamación.

Heteropenia: Disminución de heterófilos, puede relacionarse con infecciones graves o deficiencias hematológicas.

Inmunosupresión: Reducción de la respuesta del sistema inmunológico.

Leucocitos (glóbulos blancos): Células del sistema inmunológico encargadas de la defensa frente a infecciones.

Leucocitosis: Aumento del número de leucocitos en la sangre, común en infecciones.

Leucopenia: Disminución del número de leucocitos, posible signo de inmunodepresión o enfermedad.

Linfocitos: Células que generan inmunidad celular (linfocitos T) y humoral (linfocitos B); participan en la defensa frente a infecciones.

Linfocitosis: Incremento de linfocitos, generalmente en respuesta a infecciones o inflamación.

Linfopenia: Disminución de linfocitos, asociada a estrés, inmunodepresión o enfermedades virales.

Monocitos: Células grandes del sistema inmunológico que participan en la fagocitosis y defensa frente a infecciones crónicas.

Monocitosis: Aumento de monocitos, asociado a infecciones crónicas o inflamaciones.

Órganos hematopoyéticos: Tejidos o estructuras responsables de la producción de células sanguíneas.

Plasma: Componente líquido de la sangre que transporta células, nutrientes, hormonas y productos de desecho.

Policitemia: Incremento anormal en la cantidad de glóbulos rojos en la sangre.

Psitacidos: Familia de aves que incluye loros, guacamayos y cacatúas.

Paitacosis: Enfermedad zoonótica causada por *Chlamydia psittaci*.

RBC (Recuento eritrocitario): Número total de glóbulos rojos por microlitro de sangre, utilizado para evaluar la capacidad de transporte de oxígeno.

Recuento diferencial de leucocitos: Porcentaje y número absoluto de cada tipo de leucocito, evaluando la respuesta inmunológica específica.

Recuento total de leucocitos (WBC): Número total de glóbulos blancos por unidad de sangre, permite identificar leucocitosis o leucopenia.

Serie blanca (leucocitaria): Conjunto de parámetros sanguíneos relacionados con los leucocitos que evalúa el sistema inmunológico.

Serie roja (eritrocitaria): Conjunto de parámetros sanguíneos relacionados con los glóbulos rojos que permiten evaluar la capacidad de transporte de oxígeno.

Trombocitopatía: Trastorno de las plaquetas que afecta su funcionalidad.

Trombocitos: Células nucleadas responsables de la coagulación sanguínea y reparación de vasos en aves, equivalentes a las plaquetas en mamíferos.

VCM (Volumen Corpuscular Medio): Tamaño promedio de los eritrocitos, utilizado para clasificar eritrocitos en normocitos, microcitos y macrocitos.

Zigodáctilos: Configuración de las patas de aves como los loros, con dos dedos hacia adelante y dos hacia atrás.