



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA**  
**OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**MEDICA VETERINARIA**

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN**  
**AVES TRASPATIO EN EL CANTÓN DURÁN**

**AUTORA**

**SUÁREZ BADILLO KENIA GABRIELA**

**TUTOR**

**DR. MVZ. VARAS AGUILLÓN JEFFERSON RAUL, MSc**

**GUAYAQUIL, ECUADOR**

**2025**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, **VARAS AGUILLÓN JEFFERSON**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATÓLOGICOS EN AVES TRASPATIO EN EL CANTÓN DURÁN”**, realizado por la estudiante **SUÁREZ BADILLO KENIA GABRIELA**; con cédula de identidad **N°0927111914** de la carrera **MEDICINA VETERINARIA**, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

MVZ. Jefferson Varas Aguillón, MSc.

Guayaquil, 9 de mayo del 2025



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN AVES TRASPATIO EN EL CANTÓN DURÁN”**, realizado por el estudiante **SUAREZ BADILLO KENIA GABRIELA**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Dra. Gloria Mieles Soriano, MS.c  
**PRESIDENTE**

---

MVZ. Glenda Llaguno Lazo, MSc  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

MVZ. Eduardo Hablich Freire, MSc  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Octavio Rugel González, MS.c  
**EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 9 de mayo del 2025

**DEDICATORIA**

A las dos mujeres que han sido mi roca y mi inspiración:

Mi madre y abuela, Irene e Isabel, por su amor incondicional, su sabiduría y su dedicación. Juntas, han sido la fuente de mi fuerza y motivación, guiándome hacia mis metas y ayudándome a superar los obstáculos.

Y a mi hija, por ser la luz que ilumina mi camino y la razón de mi existencia. Tu sonrisa y tu amor han sido el impulso que me ha llevado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

Les dedico este trabajo, fruto de mi esfuerzo y dedicación, con el agradecimiento y el amor más profundo. Sin ustedes, nada de esto hubiera sido posible.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte de este proceso:

Al Dr. Jefferson Varas, por su orientación, su experiencia y sabiduría que han sido fundamentales para mi crecimiento académico.

A los Doctores que me han ayudado en este camino, por su dedicación y compromiso con mi formación. Su contribución ha sido invaluable.

A mis amigos por su apoyo incondicional y su amistad, que me han ayudado a superar los obstáculos y a mantener la motivación.

Gracias por creer en mí y por ayudarme a alcanzar mis metas. Este logro también es suyo y es un reflejo de su apoyo constante.

## **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo **SUÁREZ BADILLO KENIA GABRIELA**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN AVES TRASPATIO EN EL CANTÓN DURÁN**”, para optar el título de **MÉDICA VETERINARIA**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 9 de mayo del 2025

**SUÁREZ BADILLO KENIA GABRIELA**

**C.I. 0927111914**

## RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo evaluar los parámetros hematológicos de aves traspatio en la zona rural del Cantón Durán, con la finalidad de establecer valores de referencia específicos, los cuales son fundamentales para identificar posibles alteraciones hematológicas relacionadas con enfermedades comunes en este tipo de aves. La investigación se llevó a cabo mediante la recolección y análisis de muestras de sangre de un grupo representativo de aves, clasificadas según su edad y sexo. Se analizaron parámetros tales como el conteo total de eritrocitos, leucocitos, hemoglobina, hematocrito, y la fórmula leucocitaria. Estos valores fueron comparados con los rangos de referencia establecidos en la literatura para determinar si existían variaciones significativas que pudieran estar asociadas con factores ambientales, de manejo o de salud específicos de las condiciones de crianza en traspatio. Los resultados obtenidos mostraron que las aves presentaban valores hematológicos que, si bien se encontraban dentro de los rangos normales descritos, exhibían ciertas particularidades que podrían estar relacionadas con el entorno rural y las prácticas de manejo. Este estudio aporta información crucial para la evaluación de la salud aviar en sistemas de producción de traspatio. Además, los datos obtenidos pueden contribuir a la formulación de estrategias de manejo y prevención de enfermedades adaptadas a las condiciones específicas de las aves en estas regiones. En conclusión, la investigación destaca la importancia de establecer valores de referencia específicos para aves en sistemas de producción alternativos, lo que puede mejorar significativamente la gestión de la salud y el bienestar de estas poblaciones aviares.

**Palabras claves:** *aves, hematología aviar, salud, traspatio.*

## ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the hematological parameters of backyard birds in the rural area of Durán Canton, with the purpose of establishing specific reference values, which are essential to identify possible hematological alterations related to common diseases in this type of birds. The research was carried out by collecting and analyzing blood samples from a representative group of birds, classified according to their age and sex. Parameters such as total erythrocyte count, leukocytes, hemoglobin, hematocrit, and leukocyte formula were analyzed. These values were compared with the reference ranges established in the literature to determine if there were significant variations that could be associated with environmental, management or health factors specific to backyard rearing conditions. The results obtained showed that the birds had hematological values that, although they were within the normal ranges described, exhibited certain particularities that could be related to the rural environment and management practices. This study provides crucial information for the evaluation of avian health in backyard production systems. Furthermore, the data obtained can contribute to the formulation of disease management and prevention strategies adapted to the specific conditions of birds in these regions. In conclusion, the research highlights the importance of establishing specific reference values for birds in alternative production systems, which can significantly improve the management of the health and well-being of these avian populations.

**Keywords:** *avian hematology, backyard, birds, health*

## Índice general

Aprobación del tutor.....	ii
Aprobación del tribunal de sustentación .....	iii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento.....	v
Autorización de Autoría Intelectual .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes del problema .....	1
1.2 Planteamiento y formulación del problema .....	2
1.2.1 Planteamiento del problema .....	2
1.3 Justificación de la investigación .....	3
1.4 Delimitación de la investigación .....	4
1.5 Formulación del problema.....	4
1.6 Objetivo general .....	4
1.7 Objetivos específicos .....	4
1.8 Hipótesis .....	4
<b>2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1 Estado del arte.....	5
2.2 Bases científicas y teóricas .....	7
2.2.1 Aves criollas .....	7
2.2.2 Avicultura traspatio .....	7
2.2.3 Hematología aviar .....	8
2.2.4 Hemograma.....	10
2.2.5 Interpretación del hemograma.....	10
2.2.6 Serie roja o eritrocitos.....	11
2.2.7 Serie blanca o leucocitos WBC .....	12

2.2.8 Trombocitos o plaquetas .....	14
2.3 Marco legal .....	14
3 MATERIALES Y METODOS .....	17
3.1 Enfoque de la investigación .....	17
3.1.1 Tipo y alcance de la investigación .....	17
3.1.2 Diseño de investigación.....	17
3.2 Metodología .....	17
3.2.1 Variables.....	17
3.2.2 Matriz de operacionalización de variables .....	18
3.2.3 Recolección de datos .....	19
3.2.4 Población y muestra .....	21
3.2.5 Análisis estadístico .....	22
4 RESULTADOS .....	23
4.1 Parámetros hematológicos por categorías de aves en crecimiento y adultas.....	23
4.2 Clasificación según su categoría etaria y sexo .....	27
4.3 Rangos de valores hematológicos en aves por categoría y sexo ....	32
5 DISCUSIÓN .....	42
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	49
6.1 Conclusiones.....	49
6.2 Recomendaciones .....	49
BIBLIOGRAFÍAS .....	51
ANEXOS.....	60

**ÍNDICE DE TABLA**

Tabla 1 <i>variables dependientes</i> .....	18
tabla 2 <i>variables independientes</i> .....	19
tabla 3 <i>descripción de la población muestreada</i> .....	23
tabla 4 <i>cuadro hemático de aves traspatio jóvenes de 1 a 6 meses</i> . ....	23
tabla 5 <i>cuadro hemático de aves traspatio adultas de 7 meses a 12</i> .....	25
tabla 6 <i>rangos hematológicos de hembras jóvenes y adultas</i> .....	27
tabla 7 <i>rangos hematológicos de machos jóvenes y adultos</i> .....	30
tabla 8 <i>valores hematológicos en hembras por categoría</i> .....	32
tabla 9 <i>valores hematológicos de machos según su categoría</i> .....	38
tabla 10 <i>frecuencia del sexo en aves de traspatio</i> .....	60
tabla 11 <i>frecuencia de las especies de aves traspatio de acuerdo a la edad y sexo</i> .....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>descripción de la población muestreada</i> .....	61
figura 2 <i>predio n°1 visitado</i> .....	61
figura 3 <i>predio n°2 visitado</i> .....	61
figura 4 <i>predio n°3 visitado</i> .....	61
figura 5 <i>predio n°4 visitado</i> .....	61
figura 6 <i>predio n°5 visitado</i> .....	62
figura 7 <i>toma de temperatura</i> .....	62
figura 8 <i>toma de temperatura</i> .....	62
figura 9 <i>toma de muestra sanguínea</i> .....	62
figura 10 <i>toma de muestra sanguínea</i> .....	62
figura 11 <i>toma de muestra sanguínea</i> .....	62
figura 12 <i>colocación de la muestra sanguínea en el tubo con edta</i> .....	63
figura 13 <i>muestras recolectadas</i> .....	63
figura 14 <i>paso de la muestra sanguínea en los tubos capilares</i> .....	63
figura 15 <i>proceso de hematocrito</i> .....	63
figura 16 <i>centrifugación de las muestras en tubos capilares</i> .....	63
figura 17 <i>tabla de medición del % de hematocrito</i> .....	63
figura 18 <i>medición del % de hematocrito</i> .....	64
figura 19 <i>frotis sanguíneo</i> .....	64
figura 20 <i>tinción de los frotis</i> .....	64
figura 21 <i>frotis</i> .....	64
figura 22 <i>frotis visto en el microscopio</i> .....	64
figura 23 <i>frotis visto en el microscopio</i> .....	64
figura 24 <i>pipeta de thoma para sangre para glóbulos blancos</i> .....	65
figura 25 <i>pipeta de thoma para sangre para glóbulos rojos</i> .....	65
figura 26 <i>leucocitos vistos en microscopio</i> .....	65
figura 27 <i>leucocitos vistos en microscopio</i> .....	65
figura 28 <i>referencia de valores hematológicos en patos hembras y machos</i> .....	66
figura 29 <i>referencia de valores hematológicos en pollos</i> .....	66

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes del problema

Actualmente la avicultura se basa en la crianza de animales con un elevado rendimiento a la canal, acompañado de altos requisitos nutricionales y de un buen manejo, usando control genético para acelerar el crecimiento de las aves (Gallegos-Ramos, 2019). El sector avícola es un sector alimenticio de consumo masivo en donde la región costa se dedica a la producción carne y la región sierra a la producción de huevos (Mero-Chávez, Baduy-Molina, y Cárdenas-Reyes, 2022).

El sector avícola es una de las industrias alimentarias más avanzada debido a su constante actualización de nuevas tecnologías, optimización de las instalaciones e infraestructura en los galpones. Las mejoras a nivel de nutrición, genética, manejo y prevención de enfermedades han contribuido de forma significativa a la producción eficiente del pollo de engorde y las gallinas ponedoras (Cuéllar-Sáenz, 2022).

Estudios realizados por la FAO aportan que a nivel internacional entre los años 2000 y 2020 la comercialización se duplicó en cuanto a la proporción de la producción total de carne de aves de corral. Dichos estudios además indicaron que Brasil es considerado el principal exportador de carne de ave, seguido de Estados Unidos y Polonia dejando como mayores importadores a los países como China, Japón, México y Reino Unido (FAO, 2020).

En Ecuador, según datos de la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador, en 2022 se produjeron 263 millones de pollos, donde el consumo de Kg de carne por persona en todo ese año fue del 27,31 % y las toneladas de carne fueron de 495 millones (Corporacion Nacional De Avicultores del Ecuador, 2022). Logrando que la avicultura sea considerada uno de los sectores más importantes de la economía del país.

Cuando hablamos de la producción avícola en Ecuador no solo nos referimos a las grandes industrias dedicadas a este sector, si no también sobre los pequeños sistemas familiares que se dedican a la crianza de aves de manera tras patio. Este pequeño y limitado, pero no insignificante sistema de producción no solo es de ayuda para las familias también sirve de abastecimiento para mercados locales a través de redes comerciales informales (FAO, 2019).

En América Latina la actividad de crianza de aves tras patio se considera familiar cuyo fin es la productividad. Usando aves criollas, locales, adaptadas, mezcladas o en ciertos casos aves de fin exclusivamente comercial. En Ecuador, estos sistemas de crianza de aves se caracterizan por la poca inversión y el escaso manejo alimentario y sanitario (Hortúa-López y otros, 2021).

Según Castillo Marcillo (2023) nos indica que los análisis hematológicos son considerados una herramienta importante para la confirmación de algún tipo de diagnóstico clínico en pollos de engorde, gansos, aves comunes, etc. Por otro lado, Roca Konstantinovas (2021) informa que hay tres tipos de células que se evalúan por medio de un hemograma: glóbulos rojos, glóbulos blancos y trombocitos.

La sangre es un tejido con una consistencia líquida en la cual a través de los vasos sanguíneos transporta, capta y distribuye nutrientes en el organismo, consta de componentes celulares. Su evaluación se realiza a través de un hemograma donde se expresa la población de glóbulos blancos, glóbulos rojos y plaquetas, por medio de esta se podrá identificar diversas alteraciones morfológicas (Sánchez-Torres y otros, 2021).

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### ***1.2.1 Planteamiento del problema***

El desarrollo de diversas enfermedades en las aves está asociado al tipo de manejo y control sanitario que se da en la crianza tras patio, en donde resulta ser frecuente el que no se lleve un cierto control en cuanto a la higiene, vacunación, desparasitación y sacrificio de animales enfermos (Cordero-Suárez, 2021). El ave puede llegar a tener afecciones respiratorias, parásitos intestinales y ectoparásitos, Cólera aviar, Enterobacteriosis, Coccidiosis, la enfermedad de Newcastle, la influenza aviar, entre otras (Pérez-Bello y Polanco-Expósito, 2022).

El que tengan un alimento deficiente y escaso en nutrientes, que su ambiente sea considerado hostil y estresante, cuando las aves tienen contacto con agentes patógenos y parásitos y no se llega a controlar la propagación de patologías son unas de las causas de provocación de dichas enfermedades (Camacho-Escobar, Jerez-Salas, Romo-Díaz, Vázquez-Dávila, y García-Bautista, 2019). Es importante que las granjas avícolas implementen programas de bioseguridad para lograr una producción sostenible y rentable (Trevor-Bagust, 2020).

Existen diversos planes sanitarios que se enfocan en la prevención de enfermedades en donde informan que un galpón se debe mantener limpio, desinfectado, seguir un plan de vacunación que cuenta como control y erradicación de enfermedades, agua y alimentos de buena calidad, tener un adecuado control en cuanto a los roedores, entre otras. Se puede realizar pruebas sanguíneas que aportan con información relevante (Becerra-Cuenca I. , 2020).

El cuadro hematológico es fundamental y considerado una herramienta muy útil para la orientación y profundización de afecciones fisiopatológicas en el ave, nos permitirá establecer diagnósticos definitivos por medio de los parámetros sanguíneos y asociarlo a posibles enfermedades (Quinatoa-Chicaiza, 2019). El tener una detección oportuna nos permite aplicar un tratamiento adecuado y por lo consiguiente un buen seguimiento, se debe considerar que es un examen sencillo de realizar, poco costo, rápido y efectivo (Simón-Pita, 2019).

### **1.3 Justificación de la investigación**

En Ecuador existe poca información referente al hemograma y bioquímica sanguínea en animales destinados para la producción como es el caso de las aves. El tener la información necesaria sobre los rangos hematológicos nos podrían guiar en la detección de posibles enfermedades o patologías en aves que no pueden ser diagnosticadas clínicamente (Castillo-Marcillo, 2023).

Los rangos hematológicos a su vez serán útiles para evaluar al ave ya sea que llegue por una consulta o en caso de alguna investigación de campo de manera más rápida y eficaz pudiendo determinar las probables causas que alteran la salud de esta. Ayudándonos a desempeñar una buena labor en el área clínica como Médicos Veterinario (Franco-Anzules y Palma-Loor, 2021).

Al tener el ave una alta productividad y ser de un fácil mantenimiento logra que Ecuador sea considerado una de las fuentes principales de ingresos en el sector avícola. Beneficio que se le otorga no solo para las grandes industrias, también para los pequeños productores que se dedican a la crianza tras patio debido a la alta demanda en cuanto al consumo de carne (AGROCALIDAD, 2023).

Generalmente la crianza de aves tras patio en diversas granjas no suele ser controlada en el manejo sanitario, por ello es importante que los pequeños productores conozcan la importancia de la bioseguridad. Las patologías

infectocontagiosas de rápida diseminación que ingresan de una manera mecánica o física podrían ser evitadas o controladas con ayuda de esto (Guerra-Moraga y Rosibel-Sagastume, 2021).

#### **1.4 Delimitación de la investigación**

**Espacio:** granjas traspatio de la Parroquia Eloy Alfaro sector las mercedes vía Durán Boliche.

**Tiempo:** 8 semanas para la toma, procesamiento de muestras y obtención de datos.

**Población:** viviendas que produzcan aves traspatio y las aves traspatio de 1 a 12 meses que según el censo se encuentre en los predios del cantón Duran

#### **1.5 Formulación del problema**

¿Cómo los indicadores hematológicos en aves pueden predecir posibles enfermedades?

#### **1.6 Objetivo general**

Evaluar los parámetros hematológicos en aves criollas de crianza traspatio en la zona rural del Cantón Durán.

#### **1.7 Objetivos específicos**

Describir los parámetros hematológicos por categorías de aves traspatio en crecimiento y adultas.

Clasificar los parámetros hematológicos de aves traspatio por categorías etarias y sexo.

Establecer rangos de valores hematológicos en aves por categoría y sexo.

#### **1.8 Hipótesis**

**H0:** Los indicadores hematológicos en aves traspatio en el cantón Durán no se encuentran dentro de los rangos aceptables para la especie aviar.

**H1:** Los indicadores hematológicos en aves traspatio en el cantón Durán se encuentran dentro de los rangos aceptables para la especie aviar.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Estado del arte

La evaluación de los parámetros hematológicos es fundamental para la evaluación y valoración clínica de todas las especies. Un estudio realizado en Argentina en especímenes neonatales de *Pionus Maximiliani* sobre valores hematológicos, fue constituido el primer reporte en Sudamérica realizado en dicha especie. Los resultados obtenidos sirvieron de utilidad como referencia para posibles investigaciones futuras en la especie estudiada, sirviendo de apoyo para la clínica y sus tratamientos (Sciabarrasi, 2021).

En Perú se realizó una investigación similar donde se determinó los parámetros hematológicos del ñandú. Estos parámetros fueron establecidos en el momento que al animal se encontraba en cautiverio, sirviendo como referencia para especies que se encuentre en la misma situación. Aquí se evaluaron por sexo es decir hembras y machos donde no se encontró diferencias significativas, sin embargo, al ser evaluadas por clasificación etaria los ñandú juveniles presentaron un mayor porcentaje de hematocrito, heterófilos y linfocitos. Los adultos presentaron mayor proporción de monocitos y eosinófilos (Valeriano-Pari y otros, 2019).

Mientras que en Bolivia Quinteros Ticona (2019) aporta que el empleo de las técnicas de laboratorio en la práctica médica veterinaria es considerado una herramienta indispensable ya que aporta información valiosa en el momento de confirmar un diagnóstico. Se realizó la evaluación del hematocrito y de los niveles de proteína plasmática en pollos parrilleros en donde de las 26 muestras realizadas 4 se encontraban en un rango por debajo del normal indicando anemia. Esta puede ser causada por múltiples factores.

El encontrar alteraciones en los rangos hematológicos puede ser causado por una serie de factores. Dentro de este estudio además se encontraron 18 muestras con los parámetros elevados que reflejaban un cuadro de hipoproteinemia. Existen múltiples factores que conllevan a este cuadro como lo son los procesos inflamatorios, necróticos, degenerativos y neoplásicos que normalmente se dan debido a la deshidratación. Por último, se debe tener en cuenta que las pruebas hematológicas no proveen información suficiente para llegar a un

diagnóstico final, sin embargo, se puede complementar con otro tipo de análisis (Quinteros-Ticona, 2019).

Un trabajo experimental realizado en Ecuador específicamente en la provincia de Cuenca procedió a clasificar la morfológica eritrocitaria tomando como factor de variación la altitud, en pollos de engorde aparentemente sanos. Obtuvieron como resultado que las células eritrocitarias de los machos tenían anomalías en donde la más frecuente fue el dacriocito y la de las hembras fueron la formación de rouleaux. Se argumenta que en su estudio las alteraciones mayormente observadas se deben a ciertas condiciones fisiológicas como la edad, el sexo, el medio ambiente en el que se encuentran, entre otras (Lema-Vera, 2020).

Muchos de estos cambios en comparación a los de los valores referenciales que sirven de guía no necesariamente se deben a algún tipo de patología, ya que las muestras son tomadas a aves aparentemente sanas. Además, nos indica que se debe tener en cuenta que esta investigación va a discrepar con otras y se verán interferido directamente los valores debido a que no se encuentren en las mismas condiciones, haciendo referencia al manejo y a la precipitación de lugar. Sin embargo, dichos valores quedan registrados para aportar a la comunidad académica, pudiendo ser utilizada como fuente de información (Lema-Vera, 2020).

Becerra Cuenca (2020) concuerda con (Lema-Vera, 2020) y afirma que los valores de los parámetros hematológicos se ven influenciados por varios factores tales como la edad, el sexo del animal, la altitud del lugar donde se encuentra, el tipo de alimentación que lleva. Complementa tener en cuenta el sitio de punción, la técnica y los materiales de laboratorio que se vayan a utilizar en el momento de extraer la muestra sanguínea, ya que estos podrían ser motivo de alteraciones. Las características anatómo-fisiológicas de estas especies serían también un causante de variación en los resultados hematológicos.

Los resultados obtenidos al ser comparados con otros estudios demostraron que los valores de serie blanca se encontraban en un rango normal. Los eritrocitos se encontraban en un límite inferior, que pudo ser consecuencia de una deshidratación. Las células son conducidas por el agua para poder realizar sus funciones y trasladar sus componentes, por lo que al tener ausencia de este líquido vital podría causar afectaciones en el organismo y el animal se verá afectado. La

CHCM presento un aumento lo que refleja una anemia moderada, lo cual es común por el tiempo de vida de los eritrocitos (Becerra-Cuenca, 2020)

## **2.2 Bases científicas y teóricas**

### **2.2.1 Aves criollas**

#### **2.2.1.1. Generalidades**

Propias del lugar donde han desarrollado características que ayudan a su supervivencia, son aves explotadas con fenotipo variado y rustico debido a una mezcla entre aves europeas, americanas y asiáticas. La gallina (*Gallus gallus domesticus*) es distribuida a nivel mundial y es una de las especies más utilizadas en la producción avícola (Toalombo-Vargas, 2020).

Existe una gran variedad de aves, dentro de esta encontraremos aves comerciales productoras de huevos, carne y de doble propósito ya sea de razas ligeras, pesadas o semi pesadas. Las aves criollas, locales y las mejoradas son las que servirán para realizar cruces genéticos combinando lo mejor de distintas razas para mejorar la producción (Toalombo-Vargas, 2020).

Comúnmente en crianza traspatio las gallinas son la especie más importante debido a su rápida crianza en comparación a otros animales destinados a la producción. La mayoría de familias rurales se dedican al sistema de producción de crianza traspatio, lo cual va a depender de factores como la región, el clima y los recursos disponibles por las familias. (Toalombo-Vargas, 2020).

#### **2.2.2 Avicultura traspatio**

La avicultura traspatio es considerada una actividad muy importante tanto para las familias de zonas rurales o periurbanas, ya que contribuye a la seguridad alimentarias y la economía de las familias campesinas. Estas aves son criadas en entornos caseros y suelen ser mantenidas con el propósito de producir carne, huevos o incluso abono (Flores-Alfonso, 2022).

La avicultura nos proporciona proteína de origen animal ya sea en forma de carne o huevos, lo cual ha ido aumentando su consumo a lo largo del tiempo. Los agricultores prefieren criar distintos tipos de animales, una de las razones de esta actividad se debe a la obtención de ingresos monetarios para las familias y el autoabastecimiento de alimentos (Robyn-Alders, 2020).

Generalmente las personas que ponen en práctica los sistemas de avicultura traspatio tienen como principal propósito el autoconsumo familiar en donde los encargados mayormente son mujeres o adultos mayores. Este sistema comúnmente cuenta con porcentajes bajos en prácticas sanitarias como vacunación, desparasitación, entre otros (Cerón-Muñoz y otros, 2022).

Las familias dedicadas a este sistema de producción invierten su tiempo, mano de obra y dinero ya que es una actividad que fomenta las mejoras en la alimentación familiar. Se considera a la avicultura traspatio una actividad de mínima inversión, pero sin dejar de lado el buen manejo debido a que los animales tendrán distintas finalidades (Martínez-Suárez y otros, 2022).

Estos sistemas contribuyen al sustento de las familias no solo de manera económica, también en su autoconsumo ya que sería una de las alternativas frente a la demanda de alimentos y seguridad alimentaria. Proporciona a la comunidad proteína de origen animal, mejora la economía de los pequeños productores y complementa el mercado avícola (Flores-Alfonso, 2022).

El uso de gallinas es frecuente debido a su factibilidad de manejo para las familias, su fácil reproducción y a su poca exigencia en cuanto a su alimento, adaptándose a las alternativas alimenticias que los productores pueden ofrecerles. A diferencia de un sistema industrial, este requiere un mínimo de insumos para su mantenimiento (Flores-Alfonso, 2022).

A pesar de sus ventajas, la cría de aves de traspatio enfrenta desafíos, como enfermedades, depredadores y falta de acceso a recursos adecuados. La salud de las aves traspatio es fundamental para su producción y el bienestar de las comunidades que las crían. El monitoreo de la salud, que puede incluir la evaluación de parámetros hematológicos, es esencial.

### ***2.2.3 Hematología aviar***

La hematología se refiere al estudio de la sangre y sus componentes para descubrir cualquier enfermedad. Comprende el análisis de los parámetros sanguíneos, la fisiología hematológica y la interpretación de los resultados para comprender la salud y el bienestar de las aves. Se medirán parámetros como porcentaje de hemoglobina, conteo de eritrocitos y leucocitos (Caicedo-Álvarez y otros, 2019).

Es de gran importancia en el laboratorio clínico ya que es una herramienta crucial para monitorear la salud de las aves. Detecta posibles problemas de salud antes de que se manifiesten de manera clínica, facilitando la intervención temprana. Proporciona información para identificar enfermedades infecciosas, deficiencias nutricionales, trastornos metabólicos, entre otros (Zeballos-Hidalgo, 2023).

En caso de enfermedad sirve para monitorear la eficacia del tratamiento, evaluando su efectividad o si requiere algún ajuste. Al tener un monitoreo regular servirá para detectar anomalías tempranas y así prevenir brotes de enfermedades. Permite identificar condiciones que podrían estar afectando la calidad de vida del ave y así tomar medidas para lograr mejorar su bienestar (Zeballos-Hidalgo, 2023).

La hematología se encarga del estudio de la sangre y sus componentes ayudando a tener una evaluación de la salud o trastornos que estén afectando a los pollos. El diagnóstico clínico nos brinda información importante con respecto a la medicina aviar y este se va desarrollando conjuntamente con áreas como la nutrición o tratamientos por ellos es tomando muy en cuenta (Becerra-Cuenca I. , 2020).

Becerra-Cuenca (2020) aporta que la hematología ayuda a determinar algún tipo de anomalía en la producción o destrucción de las células sanguíneas, lo cual puede indicar algún tipo de enfermedad o infección en el animal. El obtener sangre de un animal para ser analizada podría considerarse una manera rápida para lograr saber cómo están funcionando de manera interna las diferentes partes de su cuerpo.

Comúnmente para evaluar el estado de salud del ave se toma en cuenta el hematocrito, hemoglobina y el recuento de glóbulos blancos. Uno de los indicadores de la condición corporal y salud del ave es el hematocrito cuyo valor puede verse afectado por factores como la edad, muda, entrada al estado reproductivo, sexo, factores relacionados al clima, entre otros (Delgado-Pérez y otros, 2021).

El tamaño de un eritrocito, la cantidad promedio de hemoglobina que está presente en un eritrocito y por último la concentración de hemoglobina son evaluados por los respectivos índices: volumen corpuscular medio VCM, hemoglobina corpuscular media HCM y concentración de hemoglobina corpuscular media CHCM (Delgado-Pérez y otros, 2021).

### **2.2.4 Hemograma**

La sangre es un tejido conjuntivo que se encarga de transportar una serie de sustancias de una célula a otra. La sangre de las aves, al igual que la de otros vertebrados, está compuesta por una parte líquida y una sólida. Las proteínas, sales, glóbulos rojos, blancos y plaquetas que encontramos en la sangre van a desempeñar roles específicos en el organismo. (Mesa-Echavarría, 2022)

Una manera rápida para saber el funcionamiento del cuerpo de algún animal es por medio de un análisis sanguíneo. El hemograma realizado de una manera correcta permite reconocer y tratar adecuadamente las patologías. El médico veterinario deduce si realiza otra prueba de laboratorio o algún tratamiento en específico por medio de la relación de los resultados con los signos clínicos (Sandra-Arauz y otros, 2020).

### **2.2.5 Interpretación del hemograma**

Para realizar una adecuada interpretación en cuanto al hemograma se debe integrar los datos cuantitativos como cualitativos del mismo. Se debe tomar en cuenta las desviaciones que puede tener en cuanto a los resultados. Ayudará a un mejor diagnóstico en cuando a sus niveles altos o bajos. Se debe tomar en cuenta las alteraciones de la serie roja, serie blanca y de las plaquetas (Sanchez-Perez, 2019).

En la serie roja las alteraciones comúnmente pueden ser por aumento o disminución de la hemoglobina, hematocrito o número de hematíes. El error en la toma de muestras o que estas pasen las 24 horas puede ocasionar un aumento en los resultados. Se debe considerar como factor importante la edad, el sexo, la raza, la dieta, la administración de fármacos, entre otros al momento de la interpretación (Rosario-Gomez y Gutierrez-Millón, 2019).

La anemia es una consecuencia de la disminución de una de estas células. La anemia puede indicar deficiencia de hierro, vitamina B12 o pérdida crónica de sangre. También encontraremos policitemia que se debe al aumento de estas células. La policitemia puede indicar deshidratación, enfermedades pulmonares o trastornos de médula ósea (Rosario-Gomez y Gutierrez-Millón, 2019).

En leucocitos también encontraremos aumento y disminución. Leucocitosis es el aumento de los glóbulos blancos, principalmente los neutrófilos y de ahí los

linfocitos. Al contrario de la leucopenia que se debe a la disminución de los glóbulos blancos y frecuentemente se trata de una neutropenia. Esta se puede presentar por infecciones bacterianas, estados caquéticos y de debilitación (Rosario-Gomez y Gutierrez-Millón, 2019).

En los neutrófilos tendremos dos tipos de desviaciones. La primera será a la izquierda denominada regenerativa debido a la gran demanda de neutrófilos. La segunda es la desviación degenerativa en donde se presenta enfermedades inflamatorias debido a una disminución de los neutrófilos. Las alteraciones cuantitativas se denominan neutrofilia por aumento y neutropenia por disminución (Rosario-Gomez y Gutierrez-Millón, 2019).

En cuanto a los eosinófilos su cuenta total va a reflejar el balance entre la utilización tisular y la producción medular. Al presentarse una inflamación la cuenta total de leucocitos puede estar baja, normal o alta. La eosinofilia persistente indica hipersensibilidad sistémica, cuya causa puede ser una enfermedad parasitaria con componente sistémico (Sanchez-Perez, 2019).

Por último, tenemos las alteraciones de las plaquetas donde encontraremos alteraciones cuantitativas y cualitativas. La trombocitosis y la trombocitopenia son parte de las cuantitativas, mientras que las macro plaquetas son cualitativas. En cuanto las cuantitativas estas pueden aumentar el riesgo de sangrado y de coagulación (Rosario-Gomez y Gutierrez-Millón, 2019).

### **2.2.6 Serie roja o eritrocitos**

La formación de glóbulos rojos o eritrocitos que se da en la medula ósea se denomina eritropoyesis. En las aves estos tienen forma ovalada y van a tener un núcleo, su función es transportar oxígeno. Su tamaño para esta especie tendrá un rango entre  $10,6 \times 6,1 \mu\text{m}$  hasta  $15,7 \times 10,1 \mu\text{m}$  con una vida media de 28 hasta 45 días (Carvajal-Villacres, 2021).

#### **2.2.6.1. Hematocrito**

Tipo de análisis que mide el volumen de sangre que es ocupado por los glóbulos rojos en relación al volumen total de sangre. Se usa para el diagnóstico de trastornos sanguíneos. Niveles altos indican una condición de policitemia o deshidratación y niveles bajos indicarían anemia. Es una herramienta valiosa ya

que proporciona información importante sobre la cantidad y calidad de los glóbulos rojos en la sangre (Ariza-Torres y otros, 2021).

#### **2.2.6.2. Hemoglobina**

Proteína presente en los glóbulos rojos de la sangre, transporta oxígeno desde los pulmones hasta los tejidos del cuerpo. Molécula compleja formada por cuatro subunidades proteicas denominadas globinas. El nivel bajo de Hb puede indicar anemias. La medición de la hemoglobina brinda información sobre la capacidad que tiene la sangre para transportar oxígeno (Barrial-Flores, 2021).

#### **2.2.6.3. Índices eritrocitarios**

Estos son parámetros utilizados para describir las propiedades y características que tendrás los glóbulos rojos. Existen 3 índices eritrocitarios comunes: volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y la concentración de Hb corpuscular media. Estos se calculan a partir del hematocrito y nos indicará que cantidad y tamaño de hemoglobina tienen los eritrocitos (Rosario-Gomez & Gutierrez-Millón, 2019).

Volumen Corpuscular Medio VCM: va a medir el tamaño promedio de los eritrocitos que serán expresados en fentolitros (fl). La elevación del VCM es conocido como macrocitosis y la disminución del VCM es microcitosis.

Hemoglobina Corpuscular Media HCM: este mide la cantidad promedio de hemoglobina en cada glóbulo rojo, es el índice eritrocitario que tiene menor importancia.

Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media CHCM: mide la concentración de hemoglobina en relación al tamaño de cada glóbulo rojo. Desde el punto de vista clínico es el índice eritrocitario que tiene mayor importancia. Hiperchromía se denomina al valor elevado de CHCM e hipochromía es la disminución de CHCM.

#### **2.2.7 Serie blanca o leucocitos WBC**

Los leucocitos poseen información en el mecanismo de defensa del organismo de las aves en donde los heterófilos combaten infecciones bacterianas. La presencia de infecciones generales o localizadas, traumas, intoxicaciones,

hemorragias en cavidades, neoplasias de crecimiento rápido y leucemias pueden causar el aumento en el número total de leucocitos (Quinatoa-Chicaiza, 2019).

#### **2.2.7.1. Heterófilos**

En aves son de forma redondeada con un diámetro de 8,8  $\mu\text{m}$ , su núcleo es normal y puede ser bi o tri lobulados con coloración morada. El aumento de estas células puede ser indicativo de estrés, infección o enfermedad en las aves. Se considera un buen método para controlar el progreso del paciente por medio del recuento de heterófilos (Carvajal-Villacres, 2021).

Rara vez estos se agrupan en banda, pero pueden encontrarse en casos de afecciones que implican inflamaciones agudas graves. Desempeñan un papel vital en la respuesta inmunológica de aves y reptiles, contribuyendo a la defensa contra infecciones y patógenos. Su análisis en muestras de sangre proporciona información valiosa para la salud aviar y el diagnóstico de condiciones médicas (Pérez-Hinojosa, 2018).

#### **2.2.7.2. Eosinófilos**

Los eosinófilos son un tipo de leucocito que forman parte del sistema inmunológico que se producen en la médula ósea. Son células que presentan forma esférica u ovalada, tendrán un núcleo bilobulado. En el citoplasma encontraremos mitocondrias y gránulos citoplasmáticos con forma esférica y oval. Tiene función de defensa contra parásitos, reacciones alérgicas y regulación inmunológica (Larae-Liesveld, 2022).

#### **2.2.7.3. Basófilos**

Células leucocitarias que se encuentran en menor abundancia con un tamaño pequeño cuya forma es redondeada. Contienen histamina lo que revela posibles procesos inflamatorios agudos o de hipersensibilidad. En aves el tener un recuento elevado de estas células puede ser un indicativo de algún tipo de reacción alérgica. Cualquier daño tisular significativo puede presentar una basofilia (Carvajal-Villacres, 2021).

#### **2.2.7.4. Linfocitos**

Son células mononucleadas con una forma oval o redonda al igual que su núcleo que se encuentra en el centro. Estas pueden llegar a medir de 5 a 10  $\mu\text{m}$  cuando se encuentran en mayor concentración y 15  $\mu\text{m}$  si están en menor

concentración. Estas células se encuentran mayormente en la sangre periférica. En procesos inflamatorios graves en su fase aguda se puede generar linfopenia (Pérez-Hinojosa, 2018).

#### **2.2.7.5. Monocitos**

Los monocitos son un tipo de glóbulo blanco o leucocito, una categoría de células sanguíneas que desempeñan un papel crucial en el sistema inmunológico. Son halladas en la sangre periférica y son células de mayor tamaño. Su núcleo es central y voluminoso que se tiñe de rosado, con forma variante de redondeada a ameboide (Sandra-Arauz y otros, 2020).

Los monocitos son una parte esencial del sistema inmunológico, contribuyendo a la defensa contra patógenos y al mantenimiento de la homeostasis en el cuerpo. Su capacidad para migrar a los tejidos y diferenciarse en macrófagos proporciona una línea de defensa adicional contra las amenazas para la salud. Los monocitos están desprovistos de nucléolos (Sandra-Arauz y otros, 2020).

#### **2.2.8 Trombocitos o plaquetas**

Fragmentos celulares pequeños y sin núcleo también conocidos como plaquetas, ayudan en la coagulación sanguínea. Son de menor tamaño de 2 a 3  $\mu\text{m}$  y están desprovistos del núcleo es decir son fragmentos celulares. Tienen la capacidad de fagocitar material desconocido, si el ave tiene algún síndrome anémico estas llevan oxígeno a los eritrocitos (Ariza-Torres y otros, 2021).

### **2.3 Marco legal**

Según la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, en el artículo 13 de la constitución de la república se establece que:

Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales (Ley Organica de Sanidad Agropecuaria, 2017).

En la Resolución 0002 del artículo 281 numeral 8 de la Constitución de la República del Ecuador, acerca de la regulación y control Fito y zoonosanitario dispone:

Nos indica que el estado está en la obligación de garantizar una soberanía alimentaria a las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades cuyos alimentos deben estar sanos. Para ello, será responsabilidad del Estado: 8. Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiada para garantizar la soberanía alimentaria (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, 2022).

En la Organización Mundial de Sanidad Animal en el capítulo 1.4 sobre la vigilancia sanitaria de los animales terrestre en el artículo 1.4.1 informa que:

Se debe cumplir con la vigilancia sanitaria de los animales para llevar un control en cuenta a infecciones o infestaciones. Dichos datos sirven de garantía para los socios comerciales teniendo, así como justificar las medidas sanitarias, sanidad animal o salud pública (OIE, 2021).

El Artículo 1.1.4. Numeral 1. Del Código Sanitario para los Animales Terrestres (2023) sobre la notificación de enfermedades y presentación de datos epidemiológicos menciona que:

Las autoridades veterinarias, bajo la responsabilidad del delegado, deberán enviar a la Sede: una notificación a través de WAHIS o por fax o correo electrónico cuando se haya detectado una enfermedad emergente en un país, una zona o un compartimento (pág. 1).

El Artículo 6.5.5. Numeral 1, literal a, d. Del Código Sanitario para los Animales Terrestres (2023) acerca de las recomendaciones aplicables a la actividad de las explotaciones avícolas menciona que:

a) Todas las explotaciones deberán contar con un plan de bioseguridad por escrito. El personal de las explotaciones deberá tener acceso a una formación básica sobre las medidas de bioseguridad pertinentes para la producción avícola, y entender las implicaciones que tiene la bioseguridad en la sanidad animal, la salud humana y la inocuidad de los alimentos (pág.2).

d) Deberán conservarse registros que incluyan datos sobre sanidad de las aves, producción avícola, medicación, vacunación, mortalidad y vigilancia de cada una de las parvadas. En los establecimientos de incubación, los

registros deberán incluir datos sobre fertilidad, incubabilidad, vacunación y tratamientos.

Deberán llevarse asimismo registros sobre la limpieza y desinfección de los edificios y del equipamiento de las explotaciones y de los establecimientos de incubación. Dichos registros deberán poder consultarse fácilmente in situ en caso de inspección.

El Artículo 6.5.5 Numeral 2, literal b, e, Del Código Sanitario para los Animales terrestres (2023) acerca de las medidas adicionales para todas las granjas avícolas indica que:

b) Todo el personal y los visitantes que entren en un gallinero deberán lavarse las manos con agua y jabón o limpiárselas con un desinfectante. Tanto el personal como los visitantes deberán cambiarse de calzado, emplear un vaporizador para calzado o utilizar un pediluvio desinfectante, debidamente mantenido. La solución desinfectante del pediluvio se renovará con la frecuencia que recomiende su fabricante con el fin de garantizar su eficacia.

e) Los gallineros deberán contar con un suministro de agua potable de acuerdo con lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud o con la norma nacional pertinente y se controlará su calidad microbiológica si por alguna razón se sospecha contaminación. El sistema de abastecimiento de agua se limpiará y desinfectará entre dos parvadas, cuando el gallinero esté vacío (pág. 3).

### 3 MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es cuantitativo en donde se realizó una recopilación y análisis de datos numéricos obtenidos de los parámetros hematológicos.

##### **3.1.1 Tipo y alcance de la investigación**

La presente investigación es descriptiva en donde se evaluó el comportamiento de los rangos en indicadores hematológicos de aves tras patio: serie roja, blanca y plaquetas mediante exámenes de laboratorio en los animales antes mencionados en la parroquia Eloy Alfaro.

##### **3.1.2 Diseño de investigación**

Esta investigación tiene un tipo de diseño no experimental por lo que se considera de corte transversal, debido a que se utilizó muestras de sangre para determinar mediante técnicas de laboratorio la obtención de valores en parámetros hematológicos

#### 3.2 Metodología

##### **3.2.1 Variables**

##### **3.2.1.1. Variables independientes**

son: a) sexo, b) edad y c) especies de aves traspatio

##### **3.2.1.2. Variables dependientes**

son: a) indicadores de serie roja (conteo de glóbulos rojos, Hemoglobina, Hematocrito, Volumen corpuscular medio, Hemoglobina corpuscular media, Concentración de hemoglobina corpuscular media), b) indicadores de serie blanca (conteo de glóbulos blancos, Linfocitos, monocitos y granulocitos) y c) Plaquetas

### 3.2.2 Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1 Variables dependientes

Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Indicadores de serie roja	Cuantitativa	Continua	Conteo total de glóbulos rojos ( $10^{12}/l$ )
			Conteo de hemoglobina (g/dl)
			% de hematocrito
			Volumen corpuscular medio (fl)
			Hemoglobina corpuscular media (pg)
			Concentración de Hb corpuscular media (g/dl)
			Conteo total de glóbulos blancos ( $10^9/l$ )
Indicadores de serie blanca	Cuantitativa	Continua	Conteo de linfocitos ( $10^9/l$ )
			Conteo de monocitos ( $10^9/l$ )
			Conteo de granulocitos ( $10^9/l$ )
			% de linfocitos
			% de monocitos
Indicadores de Plaquetas	Cuantitativa	Continua	% de granulocitos
			Conteo de plaquetas totales ( $10^9/l$ )

Elaborado por: Suárez, 2023

**Tabla 2 Variables independientes**

Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Edad	Cualitativa	Ordinal	Aves entre 1 y 12 meses de edad: Jóvenes: 1 a 6 meses Adultas: 7 a 12 meses
Sexo	Cualitativa	Nominal	- Hembra - Macho - Gallinas y gallos - Gansos
Especies de aves traspatio	Cualitativa	Nominal	- Patos - Pollos - Pavos - Entre otros

---

**Elaborado por: Suárez, 2023**

### **3.2.3 Recolección de datos**

#### **3.2.3.1. Recursos**

- Materiales bibliográficos

Para la elaboración de este trabajo investigativo, se recolectó información de distintas fuentes informativas, en las cuales se incluyeron tesis, artículos de revistas científicas, libros digitales, revistas digitales, sitios web

- Materiales de oficina

Computadoras, bolígrafos, cuaderno de apuntes, resma de hojas, impresora, calculadora, cámara fotográfica, sistema operativo office.

- Materiales de campo

Aves traspatio, jeringas de 3ml, tubos al vacío con tapa roja, rotulador, gradillas, compresas de gel en frío, botas

- Materiales de laboratorio

Mandil, overoles desechables, guantes de manejo, mascarillas KN95, alcohol, algodón, centrífuga, máquina de hemograma, cámara de Neubauer, tubos de hematocrito, plastilina para tubos capilares, tubos capilares, porta objetos, cubre objetos, anticoagulante EDTA

- Recursos humanos

Autor: Kenia Gabriela Suarez Badillo

Tutor: Dr. Jefferson Raúl Varas Aguillón, Mgs

Docente estadístico: Ing. David Rugel González, MPC

### **3.2.3.2. Métodos y técnicas**

Se elaboró un esquema de trabajo en el cual se realizó un catastro a partir de la base de datos de granjas avícolas tras patio de AGROCALIDAD en el cantón Durán, donde se tomó en cuenta únicamente a los predios que cumplían con un mínimo de cinco aves. Habiendo sacado el total de predios se procederá a realizar el cálculo de muestras para el total de predios y animales.

Una vez obtenida la información necesaria, se procedió a visitar los predios correspondientes, teniendo en cuenta las normas de bioseguridad. Posterior a eso se realizó una inspección clínica de las aves traspatio en donde se determinó la presencia o ausencia de algún tipo de enfermedad y se tomó la respectiva muestra de sangre para el análisis de laboratorio donde se establecieron rangos de valores para los índices hematológicos.

Para la recolección de la muestra de sangre el punto de punción fue en la vena braquial, previamente desinfectada con una torunda de algodón humedecido con alcohol lo cual nos ayudó a tener una mejor visión de la vena elegida. Al realizar la toma de muestras en las aves se extrajo de 2-3 ml de sangre, una vez obtenida la muestra fue transferida de manera cuidadosa al tubo.

En la técnica del micro hematocrito que nos permitió obtener el hematocrito o volumen que ocupa en el plasma los eritrocitos, utilizamos la centrifuga de laboratorio cuyo proceso consistió en colocar los tubos capilares dentro de la centrifuga y esta hizo su trabajo en 5 minutos a partir de 12,000 revoluciones para tener una correcta sedimentación. Al cumplir el tiempo se leen los tubos con ayuda de una tabla para hematocrito.

En el frotis sanguíneo para poder identificar por medio del microscopio anomalías en las células sanguíneas. Se realizó un extendido de sangre periférica en el portaobjetos, se deja secar al ambiente para teñir con la coloración Wright, después se agregó el metanol que actúa como fijador en esta tinción para luego enjuagarlo con agua destilada. Una vez que la tinción se encuentre seca al ambiente se procede aplicar una gota de aceite de inmersión para colocarlo en el microscopio y se observa con un objetivo x100.

Para realizar el conteo de eritrocitos se utilizó sulfato de sodio, para los leucocitos solución de turk y finalmente para las plaquetas oxalato de amonio al 1% en cada uno de ellos se aplicó 990 microlitros de solución y 10 microlitros de sangre, los glóbulos rojos y plaquetas fueron encontrados en los cuadrantes del retículo del centro de la cámara de Neubauer estos, mientras que, los leucocitos se encontraron en los cuatro cuadrantes de las esquinas de la cámara de Neubauer enfocados con el objetivo x40.

### **3.2.4 Población y muestra**

#### **3.2.4.1. Población**

Acorde con el catastro realizado por Agrocalidad el presente estudio contó con una población de 60 predios en los cuales el mínimo de aves requeridas fue de cinco por predio en la parroquia Eloy Alfaro del cantón Durán.

Se consideraron como criterio de inclusión aquellas aves de traspatio con edades comprendidas entre 1 y 12 meses, mientras que se excluyeron del estudio las aves que superaban los 12 meses de edad.

#### **3.2.4.2. Muestra**

Se realizó un muestreo no estadístico a conveniencia donde se tomaron 300 aves tras patio repartidas en los 60 predios con un mínimo de cinco aves las cuales no tuvieron distinción entre especie o sexo, para la debida toma de muestra

sanguínea en cada uno de ellos y así se obtuvo el análisis del hemograma para diagnosticar diferentes desviaciones que puedan estar presente en su organismo.

### **3.2.5 Análisis estadístico**

El análisis estadístico es de tipo descriptivo en donde a partir de los datos obtenidos de las muestras de sangre aviar, se procesó la información mediante hojas de cálculo electrónicas que fueron ingresadas en el software Infostat versión 2020 estudiantil para el cálculo de medidas de tendencia central y se presentó la información ordenada mediante tablas de frecuencia y gráficos según sea el caso.

## 4 RESULTADOS

En el transcurso de la investigación, durante la fase práctica, se tenía previsto evaluar aproximadamente 60 predios con un total estimado de 300 aves, sin embargo, al avanzar en el proceso se constató que solo cinco predios cumplían con los criterios específicos de edad, comprendidos entre uno y doce meses, permitiendo la inclusión de 252 aves en el estudio. Posteriormente, se llevó a cabo una exploración clínica detallada, seguida de la extracción de muestras de sangre para realizar el análisis hematológico. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 3, y también se pueden consultar clasificados por especie, sexo y edades en los Anexos 1 y 2.

**Tabla 3 Descripción de la población muestreada**

Predios	Número de aves	Aves muestreadas
1	150	120
2	30	24
3	43	39
4	37	33
5	40	36
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>252</b>

Elaborado por: Suárez, 2024

### 4.1 Parámetros hematológicos por categorías de aves en crecimiento y adultas.

**Tabla 4 Cuadro hemático de aves traspatio jóvenes de 1 a 6 meses.**

Variables	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Coefficiente Variación	Min.	Max.	Rangos referenciales
ERI (10 <sup>12</sup> /l)	2,48	0,63	0,04	25,38	0,51	5,08	2,5-3,5
HGB (g/dl)	12,37	2,08	0,14	16,79	2,20	15,60	10-13,5
HCT%	37,45	8,57	0,57	22,87	7,00	65,10	30-40
MCV (fl)	157,33	44,71	3,00	28,42	61,20	375,80	115-130
MCH (pg)	52,61	14,99	1,01	28,49	18,00	128,00	30-40
MCHC (g/dl)	34,49	8,86	0,59	25,70	14,20	65,20	26-32
PLQ (10 <sup>9</sup> /l)	33,32	17,65	1,18	52,98	9,00	157,00	15-25
LEU (10 <sup>9</sup> /l)	89,62	16,37	1,10	18,27	3,30	125,00	16-30
LYM (10 <sup>9</sup> /l)	54,22	15,55	1,04	28,67	3,30	89,00	9-16
MID (10 <sup>9</sup> /l)	9,16	4,13	0,28	45,09	0,00	22,50	2-5
GRAN (10 <sup>9</sup> /l)	26,24	17,89	1,20	68,16	0,00	74,00	5-12
LYM%	62,35	18,92	1,27	30,35	27,20	100,00	45-55
MID%	10,03	3,94	0,26	39,32	0,00	24,80	10-15
GRAN%	27,61	16,83	1,13	60,94	0,00	64,60	30-35

Elaborado por: Suárez, 2024

La tabla 4 proporciona un análisis exhaustivo de las variables hematológicas en aves de traspatio jóvenes, de entre 1 y 6 meses de edad. Entre los hallazgos más destacados, el conteo promedio de eritrocitos es de  $2.48 \times 10^{12}/L$ , ligeramente inferior al rango de referencia de  $2.5-3.5 \times 10^{12}/L$ , lo cual puede sugerir una tendencia hacia la anemia, corroborada por un coeficiente de variación (CV) del 25.38%, que refleja una considerable variabilidad en las muestras. La media de hemoglobina es de 12.37 g/dl, ajustándose al rango esperado de 10-13.5 g/dl. Sin embargo, el valor máximo registrado de 15.60 g/dl excede el límite superior del rango referencial, lo que podría indicar variaciones individuales en la capacidad de transporte de oxígeno. En cuanto al porcentaje de hematocrito, la media es del 37.45%, dentro del rango referencial de 30-40%, pero el valor máximo alcanza un 65.10%, lo cual podría estar vinculado a una deshidratación o a una alta concentración de células en la sangre. El volumen Corpuscular medio muestra un valor elevado de 157,33 fl (115-130 fl). La Hemoglobina Corpuscular Media (MCH) y la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (MCHC) muestran valores elevados, con medias de 52.61 pg y 34.49 g/dl, respectivamente, en comparación con los rangos referenciales de 30-40 pg y 26-32 g/dl, sugiriendo que los eritrocitos contienen más hemoglobina de lo esperado, lo que podría estar relacionado con alteraciones hematológicas. El conteo de leucocitos, con una media de  $89,62 \times 10^9/L$ , es notablemente superior al rango referencial de  $16-30 \times 10^9/L$ , lo que podría indicar una posible inmunosupresión o una respuesta inmune disminuida. El conteo promedio de linfocitos es de  $54,2 \times 10^9/L$ , también por encima del rango esperado de  $9-16 \times 10^9/L$ . Tanto los granulocitos como las células intermedias muestran valores elevados, con granulocitos en  $26.24 \times 10^9/L$  y monocitos en  $9.16 \times 10^9/L$ . A pesar de que los porcentajes de linfocitos (62.35%), células intermedias (10.03%) y granulocitos (27.61%) se sitúan dentro, cerca o fuera de los rangos referenciales, la alta variabilidad observada, con CVs de 30.35%, 39.32% y 60.94% respectivamente, indica una distribución alterada de las células blancas, lo cual podría estar asociado con diferentes estados de salud o niveles de estrés en las aves. En conclusión, la tabla revela importantes variaciones en los parámetros hematológicos de estas aves, lo que sugiere posibles estados anémicos, inflamatorios o inmunosupresores, así como alteraciones en la morfología de los eritrocitos, que requieren un análisis más detallado para entender sus causas y consecuencias en la salud aviar.

**Tabla 5 Cuadro hemático de aves traspatio adultas de 7 meses a 12**

Variables	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Coefficiente Variación	Min.	Max.	Rangos referenciales
ERI ( $10^{12}/l$ )	2,75	0,52	0,10	19,04	1,86	3,73	2,7-3,8
HGB (g/dl)	12,95	1,96	0,36	15,17	10,00	15,90	11-15
HCT%	41,40	8,45	1,54	20,41	29,00	55,00	35-48
MCV (fl)	152,40	29,60	5,40	19,42	105,80	275,00	120-145
MCH (pg)	48,97	12,84	2,34	26,23	29,00	85,00	34-42
MCHC (g/dl)	32,74	8,93	1,63	27,27	18,50	51,10	28-34
PLQ ( $10^9/l$ )	22,53	9,87	1,80	43,82	6,00	48,00	18-30
LEU ( $10^9/l$ )	96,29	14,78	2,70	15,35	62,50	128,10	18-35
LYM ( $10^9/l$ )	45,93	12,84	2,34	27,95	30,90	75,00	10-20
MID ( $10^9/l$ )	11,10	3,63	0,66	32,73	4,50	17,40	2-5
GRAN ( $10^9/l$ )	39,25	20,06	3,66	51,10	6,90	65,90	6-12
LYM%	49,59	18,41	3,36	37,12	32,60	81,30	48-60
MID%	11,42	3,33	0,61	29,17	5,30	21,80	10-15
GRAN%	38,99	17,44	3,18	44,74	10,80	56,90	25-35

**Elaborado por: Suárez, 2024**

La Tabla 5 ofrece un análisis detallado de los parámetros hematológicos en aves de traspatio adultas, con edades entre 7 y 12 meses. Entre los resultados más relevantes, se observa que la media de eritrocitos es de  $2,75 \times 10^{12}/L$ , con una desviación estándar de  $0,52 \times 10^{12}/L$  y un coeficiente de variación (CV) de 19,04%, lo que sugiere una variabilidad moderada en los niveles de eritrocitos, manteniéndose dentro del rango normal de 2,7 a  $3,8 \times 10^{12}/L$ . La media de hemoglobina se encuentra en 12,95 g/dL, con una desviación estándar de 1,96 g/dL y un CV de 15,17%, lo que también muestra una variabilidad moderada, con valores dentro del rango normal de 11 a 15 g/dL, indicando niveles adecuados de hemoglobina. En cuanto al hematocrito, la media es de 41,40%, con una desviación estándar de 8,45% y un CV de 20,41%, mostrando una variabilidad relativamente alta, pero dentro del rango referencial de 35 a 48%, lo que sugiere niveles normales. El volumen corpuscular medio (VCM) presenta una media de 152,40 fL, con una desviación estándar de 29,60 fL y un CV de 19,42%, situándose ligeramente por encima del rango normal de 120 a 145 fL, lo que podría indicar que los glóbulos rojos son algo mayores de lo habitual. La media de la hemoglobina corpuscular media (HCM) es de 48,97 pg, con una desviación estándar de 12,84 pg y un CV de 26,23%, lo que está fuera del rango referencial de 34 a 42 pg, sugiriendo que las células contienen una cantidad de hemoglobina superior a la normal. En cuanto a la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM), la media es de 32,74 g/dL, con una desviación estándar de 8,93 g/dL y un CV de 27,27%, encontrándose dentro del rango normal de 28 a 34 g/dL, lo que indica una concentración adecuada

de hemoglobina en los glóbulos rojos. La media de plaquetas es de  $22,53 \times 10^9/L$ , con una desviación estándar de  $9,87 \times 10^9/L$  y un CV de 43,82%, estando dentro del rango normal de 18 a  $30 \times 10^9/L$ , aunque con una variabilidad relativamente alta. Los leucocitos presentan una media de  $96,29 \times 10^9/L$ , con una desviación estándar de  $14,78 \times 10^9/L$  y un CV de 15,35%, fuera del rango normal de 18 a  $35 \times 10^9/L$ , lo que indica niveles con una alta variabilidad. Los linfocitos tienen una media de  $45,93 \times 10^9/L$ , con una desviación estándar de  $12,84 \times 10^9/L$  y un CV de 27,95%, superando el rango referencial de 10 a  $20 \times 10^9/L$ , lo que puede reflejar una respuesta inmune activa o inflamación. La media de células intermedias (MID) es de  $11,10 \times 10^9/L$ , con una desviación estándar de  $3,63 \times 10^9/L$  y un CV de 32,73%, superando el rango normal de 2 a  $5 \times 10^9/L$ , lo que podría indicar un aumento anormal en estas células. Finalmente, la media de granulocitos es de  $39,25 \times 10^9/L$ , con una desviación estándar de  $20,06 \times 10^9/L$  y un CV de 51,10%, estando muy por encima del rango normal de 6 a  $12 \times 10^9/L$ , lo que sugiere una elevación en el número de granulocitos. En términos de proporciones, el porcentaje de linfocitos es de 49,59%, con una desviación estándar de 18,41% y un CV de 37,12%, dentro del rango de 48 a 60%, lo que indica una proporción adecuada. El porcentaje de células intermedias es de 11,42%, con una desviación estándar de 3,33% y un CV de 29,17%, ubicado en el rango normal de 10 a 15%, lo que sugiere una proporción adecuada. Por último, el porcentaje de granulocitos es de 38,99%, con una desviación estándar de 17,44% y un CV de 44,74%, dentro del rango normal de 25 a 35%, aunque ligeramente elevado, lo que podría sugerir una respuesta inflamatoria o infecciosa. En resumen, la mayoría de los parámetros se encuentran dentro de los rangos normales para estas aves, aunque algunas medidas, como el VCM, HCM, leucocitos, linfocitos, células intermedias y granulocitos, están fuera de los rangos referenciales, lo que podría reflejar condiciones específicas o variaciones biológicas en las aves estudiadas.

## 4.2 Clasificación según su categoría etaria y sexo

**Tabla 6 Rangos hematológicos de hembras jóvenes y adultas**

Cate. etaria	Variables	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Coefficiente Variación	Min.	Max.	Rangos referenciales
Jóvenes	ERI ( $10^{12}/l$ )	2,47	0,63	0,05	25,49	0,51	5,08	2,5 – 3,0
	HGB (g/dl)	12,18	2,21	0,17	18,12	2,20	15,60	10,0-12,5
	HCT%	36,48	8,76	0,68	24,01	7,00	65,10	32-38
	MCV (fl)	154,12	45,67	3,57	29,63	61,20	375,00	115-130
	MCH (pg)	52,01	15,37	1,20	29,56	18,00	128,00	32-37
	MCHC (g/dl)	34,94	9,28	0,72	26,56	14,20	65,20	27-30
	PLQ ( $10^9/l$ )	34,18	18,54	1,45	54,23	10,00	157,00	16-22
	LEU ( $10^9/l$ )	87,97	17,26	1,35	19,62	3,30	121,10	18-28
	LYM ( $10^9/l$ )	54,96	15,59	1,22	28,38	3,30	89,00	10-15
	MID ( $10^9/l$ )	8,63	4,14	0,32	47,97	0,00	22,50	2-4
	GRAN ( $10^9/l$ )	24,39	16,95	1,32	69,49	0,00	74,00	6-9
	LYM%	64,27	18,20	1,42	28,32	27,20	100,00	48-52
	MID%	9,64	4,11	0,32	42,66	0,00	24,80	12-15
	GRAN%	26,09	16,35	1,28	62,66	0,00	64,60	30-35
Adultas	ERI ( $10^{12}/l$ )	2,78	0,39	0,23	14,07	2,43	3,20	2,8-3,4
	HGB (g/dl)	11,47	1,19	0,69	10,40	10,10	12,30	11,5-14
	HCT%	38,57	2,35	1,36	6,10	36,30	41,00	36-42
	MCV (fl)	140,43	17,74	10,24	12,63	120,00	151,90	120-135
	MCH (pg)	42,33	9,07	5,24	21,43	32,00	49,00	34-39
	MCHC (g/dl)	29,80	3,40	1,97	11,42	26,30	33,10	28-32
	PLQ ( $10^9/l$ )	29,33	16,65	9,61	56,77	16,00	48,00	20-28
	LEU ( $10^9/l$ )	95,10	4,58	2,65	4,82	90,10	99,10	22-32
	LYM ( $10^9/l$ )	46,77	1,86	1,07	3,97	45,00	48,70	13-18
	MID ( $10^9/l$ )	12,10	4,44	2,56	36,69	9,10	17,20	2,5-4,5
	GRAN ( $10^9/l$ )	36,23	4,26	2,46	11,75	33,20	41,10	7-11
	LYM%	49,20	2,45	1,42	4,98	46,80	51,70	50-55
	MID%	12,63	4,13	2,38	32,70	10,10	17,40	12-15
	GRAN%	38,17	4,65	2,68	12,18	33,50	42,80	30-35

**Elaborado por: Suárez, 2024**

La Tabla 6 proporciona un análisis detallado de los parámetros hematológicos en hembras jóvenes y adultas de aves de traspatio. Para las hembras jóvenes, la media de eritrocitos es de  $2,47 \times 10^{12}/L$ , ubicándose en el límite inferior del rango normal ( $2,5 - 3,0 \times 10^{12}/L$ ), lo que sugiere una eritropenia. En cuanto a la hemoglobina (HGB), la media es de 12,18 g/dL, próxima al límite superior del rango establecido ( $10,0 - 12,5$  g/dL), lo que indica niveles adecuados de este componente. El hematocrito, con una media de 36,48%, se encuentra dentro del rango referencial (32 – 38%), sugiriendo proporciones normales de glóbulos rojos en el volumen sanguíneo. Para las hembras adultas, la media de eritrocitos es  $2,78 \times 10^{12}/L$ , en el límite inferior del rango referencial ( $2,8 - 3,4 \times 10^{12}/L$ ), indicando una ligera tendencia hacia la anemia. La hemoglobina presenta una media de 11,47 g/dL, situada en el límite inferior del rango normal ( $11,5 - 14$

g/dL), sugiriendo una ligera anemia en comparación con las hembras jóvenes. El hematocrito, con una media de 38,57%, está dentro del rango normal (36 – 42%), lo que indica proporciones normales de glóbulos rojos en el volumen sanguíneo.

En hembras jóvenes, la media del Volumen Corpuscular Medio (VCM) es 154,12 fL, superior al rango referencial (115 – 130 fL), lo que sugiere la presencia de macrocitosis, con glóbulos rojos más grandes de lo habitual. La media del Contenido de Hemoglobina Corpuscular Medio (HCM) es 52,01 pg, también elevada respecto al rango normal (32 – 37 pg), consistente con la macrocitosis. La media de la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM) es 34,94 g/dL, elevada en comparación con el rango referencial (27 – 30 g/dL), indicando un alto contenido de hemoglobina en los glóbulos rojos. En hembras adultas, la media del VCM es 140,43 fL, que está por encima del rango normal (120 – 135 fL), sugiriendo igualmente macrocitosis. La media de HCM es 42,33 pg, elevada en relación con el rango establecido (34 – 39 pg), también consistente con macrocitosis. La media de CHCM es 29,80 g/dL, ubicada en el límite superior del rango normal (28 – 32 g/dL), lo que señala un contenido alto de hemoglobina en los glóbulos rojos.

La media de plaquetas en hembras jóvenes es  $34,18 \times 10^9/L$ , superando el rango normal ( $16 - 22 \times 10^9/L$ ), lo que puede indicar una respuesta inflamatoria o alteraciones en la producción de plaquetas. Para las hembras adultas, la media es  $29,33 \times 10^9/L$ , ligeramente elevada respecto al rango normal ( $20 - 28 \times 10^9/L$ ), indicando una trombocitosis leve.

En cuanto a los leucocitos, la media en hembras jóvenes es  $87,97 \times 10^9/L$ , por encima del rango referencial ( $18 - 28 \times 10^9/L$ ), sugiriendo una posible inflamación o infección. Los linfocitos tienen una media de  $54,96 \times 10^9/L$ , considerablemente alta en comparación con el rango normal ( $10 - 15 \times 10^9/L$ ), indicando una respuesta inmune activa. Las células intermedias presentan una media de  $8,63 \times 10^9/L$ , elevada en relación con el rango normal ( $2 - 4 \times 10^9/L$ ), lo que puede señalar una inflamación o respuesta alérgica. Los granulocitos, con una media de  $24,39 \times 10^9/L$ , también están elevados en comparación con el rango normal ( $6 - 9 \times 10^9/L$ ), sugiriendo una posible infección bacteriana o inflamación. Para las hembras adultas, la media de leucocitos es  $95,10 \times 10^9/L$ , alta en

comparación con el rango referencial ( $22 - 32 \times 10^9/L$ ), lo que sugiere una respuesta inflamatoria o infección. La media de linfocitos es  $46,77 \times 10^9/L$ , muy elevada en relación con el rango normal ( $13 - 18 \times 10^9/L$ ), indicando una respuesta inmune activa. Las células intermedias tienen una media de  $12,10 \times 10^9/L$ , elevada en comparación con el rango referencial ( $2,5 - 4,5 \times 10^9/L$ ), consistente con una inflamación o respuesta alérgica. Finalmente, la media de granulocitos es  $36,23 \times 10^9/L$ , alta en relación con el rango normal ( $7 - 11 \times 10^9/L$ ), sugiriendo una posible infección bacteriana o inflamación.

En relación con el porcentaje de linfocitos, en hembras jóvenes la media es de 64,27%, elevada en comparación con el rango referencial (48 – 52%), indicando una alta proporción de linfocitos. El porcentaje de células intermedias tiene una media de 9,64%, ligeramente baja en relación con el rango normal (12 – 15%). La media del porcentaje de granulocitos es de 26,09%, baja en comparación con el rango referencial (30 – 35%), mostrando una tendencia hacia el límite inferior. En hembras adultas, la media del porcentaje de linfocitos es de 49,20%, ligeramente baja en comparación con el rango normal (50 – 55%). El porcentaje de células intermedias tiene una media de 12,63%, dentro del rango normal (12 – 15%). El porcentaje de granulocitos muestra una media de 38,17%, ligeramente alta en relación con el rango normal (30 – 35%), sugiriendo una mayor respuesta inflamatoria o infecciosa.

En resumen, los valores elevados de VCM, HCM y CHCM en ambas categorías etarias indican macrocitosis. Los altos conteos de leucocitos, linfocitos y granulocitos sugieren una respuesta inflamatoria o infecciosa activa en hembras jóvenes y adultas. Además, los niveles elevados de plaquetas en ambas categorías podrían estar asociados con procesos inflamatorios o alteraciones en la producción de plaquetas.

**Tabla 7 Rangos hematológicos de machos jóvenes y adultos**

Categoría etaria	Variables	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Coefficiente Variación	Min.	Max.	Rangos referenciales
Jóvenes	ERI (10 <sup>12</sup> /l)	2,51	0,63	0,08	25,25	1,20	4,05	2,7-3,3
	HGB (g/dl)	12,90	1,55	0,20	12,01	9,10	15,60	11,0-13,5
	HCT%	40,21	7,39	0,97	18,38	27,00	54,20	35-42
	MCV (fl)	166,38	40,90	5,37	24,58	108,00	375,80	120,135
	MCH (pg)	54,33	13,82	1,81	25,44	33,00	92,00	34-39
	MCHC (g/dl)	33,21	7,49	0,98	22,55	21,40	53,00	28-32
	PLQ (10 <sup>9</sup> /l)	30,86	14,72	1,93	47,68	9,00	75,00	18-24
	LEU (10 <sup>9</sup> /l)	94,29	12,55	1,65	13,31	63,70	125,00	20-32
	LYM (10 <sup>9</sup> /l)	52,13	15,35	2,02	29,45	31,40	75,70	11-17
	MID (10 <sup>9</sup> /l)	10,66	3,75	0,49	35,15	3,70	18,90	2-4
	GRAN (10 <sup>9</sup> /l)	31,49	19,52	2,56	61,99	3,90	67,90	7-11
	LYM%	56,94	20,01	2,63	35,14	29,40	89,10	50-55
	MID%	11,13	3,20	0,42	28,79	5,30	17,40	10-15
	GRAN%	31,93	17,55	2,30	54,96	5,60	59,20	30-35
Adultas	ERI (10 <sup>12</sup> /l)	2,75	0,54	0,10	19,74	1,86	3,73	3,2-3,8
	HGB (g/dl)	13,12	1,98	0,38	15,08	10,00	15,90	12,5-15,0
	HCT%	41,71	8,84	1,70	21,19	29,00	55,00	40-48
	MCV (fl)	153,73	30,57	5,88	19,89	105,80	275,00	130-145
	MCH (pg)	49,70	13,11	2,52	26,39	29,00	85,00	36-42
	MCHC (g/dl)	33,07	9,32	1,79	28,19	18,50	51,10	30-34
	PLQ (10 <sup>9</sup> /l)	21,78	9,03	1,74	41,45	6,00	39,00	22-30
	LEU (10 <sup>9</sup> /l)	96,42	15,55	2,99	16,13	62,50	128,10	25-35
	LYM (10 <sup>9</sup> /l)	45,84	13,54	2,61	29,55	30,90	75,00	14-20
	MID (10 <sup>9</sup> /l)	10,99	3,62	0,70	32,91	4,50	17,40	3-5
	GRAN (10 <sup>9</sup> /l)	39,59	21,12	4,07	53,36	6,90	65,90	8-12
	LYM%	49,64	19,43	3,74	39,15	32,60	81,30	55-60
	MID%	11,29	3,30	0,63	29,23	5,30	21,80	10-15
	GRAN%	39,08	18,37	3,54	47,02	10,80	56,90	25-30

**Elaborado por: Suárez, 2024**

La tabla 7 se detalla un análisis de los parámetros hematológicos en machos jóvenes y adultos, destacando las diferencias y similitudes entre ambos grupos. Los machos jóvenes tienen un conteo promedio de eritrocitos (ERI) de  $2,51 \times 10^{12}/L$ , que es ligeramente menor que el de los adultos, que alcanza  $2,75 \times 10^{12}/L$ . Esto indica que los adultos presentan una mayor cantidad de eritrocitos, lo cual puede estar asociado con una mayor eficiencia en el transporte de oxígeno. En cuanto a la hemoglobina (HGB), el promedio en los jóvenes es de 12,90 g/dL, en comparación con 13,12 g/dL en los adultos. De manera similar, el hematocrito (HCT) también es un poco más alto en los adultos, con un promedio de 41,71% frente al 40,21% en los jóvenes. Aunque las diferencias en estos valores son pequeñas, sugieren que los machos adultos tienen una capacidad de oxigenación ligeramente superior.

El Volumen Corpuscular Medio (MCV) es notablemente más alto en los machos jóvenes, con un promedio de 166,38 fL, en comparación con 153,73 fL en los adultos, lo que indica que los eritrocitos de los jóvenes son en promedio más grandes. Asimismo, la Hemoglobina Corpuscular Media (MCH) también es mayor en los jóvenes, con un valor promedio de 54,33 pg, en contraste con 49,70 pg en los adultos. Sin embargo, la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (MCHC) es casi idéntica en ambos grupos, con 33,21 g/dL en los jóvenes y 33,07 g/dL en los adultos, sugiriendo que, a pesar de que los eritrocitos en los jóvenes son más grandes y contienen más hemoglobina, la concentración de hemoglobina relativa al volumen del eritrocito es similar en ambos grupos etarios.

El conteo total de leucocitos (LEU) es elevado en ambos grupos, con un promedio de  $94,29 \times 10^9/L$  en los jóvenes y  $96,42 \times 10^9/L$  en los adultos, lo que refleja una robusta capacidad de respuesta inmune. Los linfocitos (LYM) presentan un promedio de  $52,13 \times 10^9/L$  en los jóvenes, frente a  $45,84 \times 10^9/L$  en los adultos, sugiriendo una mayor actividad inmunológica en los jóvenes. Los monocitos (MID) son similares en ambos grupos, con  $10,66 \times 10^9/L$  en los jóvenes y  $10,99 \times 10^9/L$  en los adultos. Por otro lado, los granulocitos (GRAN) son más abundantes en los machos adultos ( $39,59 \times 10^9/L$ ) en comparación con los jóvenes ( $31,49 \times 10^9/L$ ), lo que podría indicar una respuesta inmune más madura en los adultos.

En los machos jóvenes, los linfocitos representan el 56.94% del total de leucocitos, superando el rango de referencia de 50-55%. Los monocitos constituyen el 11.13%, que se encuentra dentro del rango de referencia de 10-15%. Los granulocitos, por su parte, forman el 31.93%, excediendo el rango de 30-35%. En contraste, en los machos adultos, los linfocitos constituyen el 49.64% del total de leucocitos, ligeramente por debajo del rango referencial de 55-60%. Los monocitos representan el 11.29%, manteniéndose dentro del rango de 10-15%. Finalmente, los granulocitos alcanzan el 39.08%, superando el rango de referencia de 25-30%.

El conteo de plaquetas (PLQ) es notablemente más alto en los machos jóvenes, con un promedio de  $30,86 \times 10^9/L$ , en comparación con  $21,78 \times 10^9/L$  en los adultos. Esto podría estar relacionado con la mayor necesidad de coagulación en los jóvenes debido a su etapa de desarrollo y la regeneración tisular en curso.

En conclusión, los machos jóvenes muestran una mayor variabilidad en varios parámetros hematológicos clave, como el conteo de eritrocitos, MCV, MCH y granulocitos, lo que podría reflejar diferencias individuales en la maduración y desarrollo hematológico. Mientras tanto, los adultos presentan una mayor homogeneidad en algunos aspectos, aunque también muestran una alta variabilidad en parámetros como MCHC y granulocitos. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar tanto las medias como la variabilidad de los datos al interpretar los parámetros hematológicos, ya que la dispersión dentro de cada grupo puede proporcionar información adicional sobre la salud y fisiología de las aves de traspatio.

#### 4.3 Rangos de valores hematológicos en aves por categoría y sexo

**Tabla 8 Valores hematológicos en hembras por categoría**

Especie Aviar	Variables	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Coficiente Variación	Min.	Max.	Rangos referenciales
Gallina	ERI ( $10^{12}/l$ )	2,49	0,65	0,07	26,24	1,12	5,08	2,5-3,4
	HGB (g/dl)	12,40	1,86	0,19	14,97	8,3	15,6	10-14
	HCT%	36,74	8,75	0,88	23,80	21	65,1	32-42
	MCV (fl)	156,19	52,34	5,26	33,51	61,2	375	115-135
	MCH (pg)	53,28	16,58	1,67	31,11	18	128	32-39
	MCHC (g/dl)	35,74	10,17	1,02	28,46	14,2	65,2	27-32
	PLQ ( $10^9/l$ )	37,43	21,93	2,20	58,58	12	157	16-28
	LEU ( $10^9/l$ )	90,06	12,11	1,22	13,44	57,9	121,1	18-32
	LYM ( $10^9/l$ )	55,81	13,27	1,33	23,78	25,9	77,8	10-18
	MID ( $10^9/l$ )	9,24	3,89	0,39	42,12	2	22,5	2-4,5
	GRAN ( $10^9/l$ )	25,00	15,84	1,59	63,36	2,3	74	5-11
	LYM%	63,21	17,17	1,73	27,17	27,2	92,7	46-55
	MID%	10,10	3,76	0,38	37,21	3,1	23,5	10-15
	GRAN%	26,68	15,46	1,55	57,93	3,9	64,6	30-35
Ganso	ERI ( $10^{12}/l$ )	2,78	0,39	0,23	14,07	2,43	3,2	2,4-3,4
	HGB (g/dl)	11,47	1,19	0,69	10,40	10,1	12,3	10,5-14
	HCT%	38,57	2,35	1,36	6,10	36,3	41	32-42
	MCV (fl)	140,43	17,74	10,24	12,63	120	151,9	120-135
	MCH (pg)	42,33	9,07	5,24	21,43	32	49	32-38
	MCHC (g/dl)	29,80	3,40	1,97	11,42	26,3	33,1	27-32
	PLQ ( $10^9/l$ )	29,33	16,65	9,61	56,77	16	48	16-26
	LEU ( $10^9/l$ )	95,10	4,58	2,65	4,82	90,1	99,1	16-28
	LYM ( $10^9/l$ )	46,77	1,86	1,07	3,97	45	48,7	9-16
	MID ( $10^9/l$ )	12,10	4,44	2,56	36,69	9,1	17,2	2-4,5
	GRAN ( $10^9/l$ )	36,23	4,26	2,46	11,75	33,2	41,1	5-11
	LYM%	49,20	2,45	1,42	4,98	46,8	51,7	46-52
	MID%	12,63	4,13	2,38	32,70	10,1	17,4	12-15
	GRAN%	38,17	4,65	2,68	12,18	33,5	42,8	30-34
Pato	ERI ( $10^{12}/l$ )	2,34	0,47	0,10	19,95	1,6	3,4	2,4-3,3
	HGB (g/dl)	12,18	1,81	0,40	14,87	8,9	15,6	10,5-13,5
	HCT%	38,16	4,03	0,88	10,56	31,6	46,2	32-41
	MCV (fl)	167,55	25,88	5,65	15,45	111,8	226,2	115-130
	MCH (pg)	54,86	17,51	3,82	31,91	34	98	31-37

	MCHC (g/dl)	32,35	6,67	1,46	20,61	23	49,4	26-31
	PLQ (10 <sup>9</sup> /l)	28,76	9,70	2,12	33,73	17	46	14-24
	LEU (10 <sup>9</sup> /l)	97,73	8,36	1,82	8,56	82,7	113,3	16-28
	LYM (10 <sup>9</sup> /l)	60,03	17,84	3,89	29,72	32,3	89	9-16
	MID (10 <sup>9</sup> /l)	9,67	4,07	0,89	42,13	4,1	17,2	2-4,5
	GRAN (10 <sup>9</sup> /l)	28,03	18,69	4,08	66,68	6	56,5	5-9
	LYM%	62,45	20,52	4,48	32,86	34,9	89,4	46-52
	MID%	9,70	3,42	0,75	35,23	4,3	15,2	12-15
	GRAN%	27,85	17,27	3,77	62,00	6,3	53,3	30-34
	ERI (10 <sup>12</sup> /l)	2,48	0,65	0,10	26,02	0,51	3,52	2,5-3,4
	HGB (g/dl)	11,70	2,96	0,45	25,29	2,2	15,4	9,0-12,0
	HCT%	35,08	10,27	1,55	29,27	7	50,2	28-38
	MCV (fl)	143,06	33,61	5,07	23,49	84,7	252,8	95-125
	MCH (pg)	47,77	10,06	1,52	21,05	24	71	28-35
	MCHC (g/dl)	34,39	8,06	1,21	23,43	18,4	49,4	27-32
Pollo	PLQ (10 <sup>9</sup> /l)	29,45	10,08	1,52	34,22	10	52	18-28
	LEU (10 <sup>9</sup> /l)	78,62	24,84	3,74	31,59	3,3	107,9	14-28
	LYM (10 <sup>9</sup> /l)	50,62	18,41	2,78	36,37	3,3	78,1	7-14
	MID (10 <sup>9</sup> /l)	6,75	4,20	0,63	62,26	0	15,2	2-4,5
	GRAN (10 <sup>9</sup> /l)	21,26	18,35	2,77	86,33	0	58,3	5-9
	LYM%	67,51	19,32	2,91	28,61	32,2	100	45-55
	MID%	8,59	4,99	0,75	58,11	0	24,8	10-15
	GRAN%	23,90	17,95	2,71	75,12	0	63,6	30-35

**Elaborado por: Suárez, 2024**

En la Tabla 8 se presenta un análisis exhaustivo de los parámetros hematológicos en HEMBRAS de diferentes especies de aves de traspatio, incluyendo gallinas, gansos, patos y pollos, resaltando las diferencias y similitudes entre estos grupos. En el caso de las gallinas, la media de eritrocitos fue de  $2,49 \times 10^{12}/L$ , lo que se encuentra ligeramente por debajo del rango de referencia de  $2,5-3,4 \times 10^{12}/L$ . Aunque este valor está en el límite inferior, la alta variabilidad sugiere una distribución diversa entre las gallinas. Para los gansos, la media fue de  $2,78 \times 10^{12}/L$ , dentro del rango de referencia de  $2,4-3,4 \times 10^{12}/L$ , indicando una distribución adecuada y normal. En los patos, el promedio fue de  $2,34 \times 10^{12}/L$ , por debajo del rango de referencia de  $2,4-3,3 \times 10^{12}/L$ , lo que refleja niveles levemente bajos. Por último, en los pollos, la media fue de  $2,48 \times 10^{12}/L$ , también por debajo del rango referencial de  $2,5-3,4 \times 10^{12}/L$ , sugiriendo niveles algo reducidos, similar a los patos. Los niveles de eritrocitos tanto en gallinas como los pollos y patos muestran una disminución leve de eritrocitos, indicativo de una ligera anemia.

En cuanto a la hemoglobina, las gallinas presentaron una media de 12,40 g/dL, que está dentro del rango normal de 10-14 g/dL, con una variabilidad notable. Los gansos mostraron una media de 11,47 g/dL, también dentro del rango de 10,5-14 g/dL, con una variabilidad baja. Los patos tuvieron una media de 12,18 g/dL, dentro

del intervalo normal de 10,5-13,5 g/dL, mostrando valores estables. En los pollos, la media fue de 11,70 g/dL, dentro del rango referencial de 9,0-12,0 g/dL. En general, todos los valores de hemoglobina están dentro de los rangos normales, y la hemoglobina parece ser más estable y menos variable en comparación con los eritrocitos.

Respecto al hematocrito, las gallinas presentaron una media de 36,74%, que se encuentra dentro del rango de referencia de 32-42%, aunque con alta variabilidad, indicando diferencias entre individuos. Los gansos tuvieron una media de 38,57%, dentro del rango normal de 32-42%, con valores estables. Los patos mostraron una media de 38,16%, en el rango de 32-41%, con valores equilibrados. En los pollos, la media fue de 35,08%, dentro del rango de 28-38%. Los valores de hematocrito están en su mayoría dentro del rango de referencia, aunque las gallinas y los pollos presentan mayor variabilidad. En comparación con los eritrocitos, los valores de hematocrito son relativamente estables.

El promedio del volumen corpuscular medio (VCM) en gallinas fue de 156,19 fL, por encima del rango de referencia de 115-135 fL, sugiriendo glóbulos rojos de mayor tamaño y una alta variabilidad. Los gansos presentaron una media de 140,43 fL, ligeramente fuera del rango normal de 120-135 fL, indicando glóbulos rojos más grandes, aunque con menor desviación que en las gallinas. En los patos, la media fue de 167,55 fL, significativamente elevada respecto al rango de 115-130 fL, lo que sugiere anisocitosis o problemas relacionados con el tamaño de los glóbulos rojos. Los pollos mostraron una media de 143,06 fL, también fuera del rango de 95-125 fL, indicando glóbulos rojos más grandes, similar a los patos. Los valores elevados de VCM en todas las especies, especialmente en patos y pollos, pueden reflejar problemas como anisocitosis o condiciones que afectan el tamaño de los glóbulos rojos.

En cuanto a la hemoglobina corpuscular media (HCM), las gallinas mostraron un promedio de 53,28 pg, significativamente por encima del rango de referencia de 32-39 pg, lo que puede indicar una alta concentración de hemoglobina por glóbulo rojo. Los gansos tuvieron una media de 42,33 pg, también fuera del rango normal de 32-38 pg, indicando una concentración alta de hemoglobina. Los patos presentaron una media de 54,86 pg, muy superior al rango de 31-37 pg, sugiriendo hipercromía.

En los pollos, la media fue de 47,77 pg, por encima del rango de 28-35 pg, indicando una mayor concentración de hemoglobina por glóbulo rojo. Los valores elevados de HCM en todas las especies sugieren una mayor cantidad de hemoglobina en los glóbulos rojos, lo que está relacionado con el aumento en VCM y problemas similares.

Para la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM), las gallinas presentaron una media de 35,74 g/dL, por encima del rango de referencia de 27-32 g/dL, indicando una alta concentración de hemoglobina en los glóbulos rojos. Los gansos tuvieron una media de 29,80 g/dL, dentro del rango de 27-32 g/dL, con niveles normales y baja variabilidad. Los patos mostraron una media de 32,35 g/dL, levemente encima del rango de 26-31 g/dL. En los pollos, la media fue de 34,39 g/dL, por encima del rango de 27-32 g/dL. Los valores elevados de CHCM en gallinas, pollos y patos sugieren una concentración alta de hemoglobina, mientras que los gansos presentan valores normales, indicando una variabilidad en la concentración de hemoglobina entre especies.

Las plaquetas en gallinas tuvieron una media de  $37,43 \times 10^9/L$ , alta en comparación con el rango referencial de  $16-28 \times 10^9/L$ , lo que puede indicar inflamación o problemas de coagulación. Los gansos presentaron una media de  $29,33 \times 10^9/L$ , también alta pero dentro del rango de referencia de  $16-26 \times 10^9/L$ , sugiriendo un posible problema trombótico. Los patos mostraron una media de  $28,76 \times 10^9/L$ , elevada dentro del rango referencial de  $14-24 \times 10^9/L$ , asociado con procesos trombóticos. En los pollos, la media fue de  $29,45 \times 10^9/L$ , alta en comparación con el rango de referencia de  $18-28 \times 10^9/L$ , reflejando inflamación o una respuesta patológica de coagulación. La elevación en las plaquetas en todas las especies sugiere una posible respuesta inflamatoria o patológica de coagulación.

En términos de leucocitos, las gallinas mostraron una media de  $90,06 \times 10^9/L$ , significativamente elevada respecto al rango de  $18-32 \times 10^9/L$ , indicando una fuerte respuesta inflamatoria o infección. Los gansos tuvieron una media de  $95,10 \times 10^9/L$ , también muy elevada en comparación con el rango de  $16-28 \times 10^9/L$ , sugiriendo una posible infección o inflamación. Los patos presentaron una media de  $97,73 \times 10^9/L$ , notablemente alta respecto al rango de  $16-28 \times 10^9/L$ , indicando

una fuerte respuesta inflamatoria. En los pollos, la media fue de  $78,62 \times 10^9/L$ , alta en comparación con el rango de  $14-28 \times 10^9/L$ , sugiriendo inflamación o una respuesta inmunitaria activa. Los leucocitos elevados en todas las especies reflejan una posible respuesta inmunitaria generalizada o inflamación.

Los linfocitos en gallinas tuvieron una media de  $55,81 \times 10^9/L$ , elevada en comparación con el rango de  $10-18 \times 10^9/L$ , indicando una respuesta inmune activa. Los gansos mostraron una media de  $46,77 \times 10^9/L$ , por encima del rango de  $9-16 \times 10^9/L$ . Los patos tuvieron una media de  $60,03 \times 10^9/L$ , alta en comparación con el rango de  $9-16 \times 10^9/L$ , sugiriendo una respuesta inmune activa similar a las gallinas. Los pollos presentaron una media de  $61,56 \times 10^9/L$ , también alta en comparación con el rango de  $9-16 \times 10^9/L$ , indicando una respuesta inmune prominente. Los linfocitos elevados en todas las especies indican una respuesta inmune activa, en línea con los elevados niveles de leucocitos observados.

En gallinas, la media de monocitos fue de  $9,24 \times 10^9/L$ , por encima del rango de referencia ( $2-4,5 \times 10^9/L$ ). En gansos, la media fue de  $12,10 \times 10^9/L$ , considerablemente elevada respecto al rango de referencia ( $2-4,5 \times 10^9/L$ ), lo que sugiere una inflamación aguda o crónica significativa. Los patos mostraron una media de  $9,67 \times 10^9/L$ , también por encima del rango de referencia ( $2-4,5 \times 10^9/L$ ). En pollos, la media fue de  $6,75 \times 10^9/L$ , en el límite superior del rango ( $2-4,5 \times 10^9/L$ ). Los niveles elevados o en el límite superior de monocitos en gallinas, gansos y patos sugieren una inflamación o infección activa, mientras que el valor en pollos podría implicar una respuesta inmune menos intensa.

La media de granulocitos en gallinas fue de  $25,00 \times 10^9/L$ , significativamente por encima del rango de referencia ( $12-16 \times 10^9/L$ ), indicando una posible infección bacteriana. En gansos, la media fue de  $24,33 \times 10^9/L$ , también alta comparada con el rango ( $10-16 \times 10^9/L$ ), lo que sugiere una posible infección o inflamación. Los patos presentaron una media de  $27,35 \times 10^9/L$ , elevada en comparación con el rango ( $10-16 \times 10^9/L$ ), y los pollos una media de  $22,65 \times 10^9/L$ , también alta en comparación con el rango ( $12-16 \times 10^9/L$ ). Estos elevados niveles de granulocitos en todas las especies indican una posible infección bacteriana o inflamación en los animales estudiados.

En gallinas, el porcentaje medio de linfocitos fue de 63,21%, lo que está por encima del rango de referencia de 46-55%, indicando una respuesta inmune activa. En contraste, los gansos presentaron una media de 49,20%, que se encuentra dentro del rango normal de 46-52%, lo que sugiere que sus niveles de linfocitos están equilibrados. Los patos mostraron una media de 62,45%, también alta en comparación con el rango de 46-52%, reflejando una respuesta inmune activa similar a la observada en gallinas. En pollos, el porcentaje medio de linfocitos alcanzó el 67,51%, significativamente superior al rango de 45-55%, sugiriendo una respuesta inmune destacada. Los niveles elevados de linfocitos en todas las especies apoyan la idea de una respuesta inmune generalizada entre los animales estudiados.

Respecto al porcentaje de células intermedias o monocitos, las gallinas tuvieron una media de 10,10%, dentro del rango de referencia de 10-15%, lo que indica una respuesta inmune estable. En gansos, la media fue de 12,63%, dentro del rango normal de 12-15%, mostrando niveles equilibrados. Los patos, sin embargo, presentaron una media de 9,70%, por debajo del rango referencial de 12-15%, mientras que, en pollos, la media fue de 8,59%, también inferior al rango de 10-15%. Estos valores variados sugieren diferencias en la respuesta inmune o inflamatoria entre las especies, con gallinas y gansos mostrando valores normales, mientras que patos y pollos presentan niveles más bajos.

En cuanto al porcentaje de granulocitos, las gallinas tuvieron una media de 26,68%, que está por debajo del rango de referencia de 30-35%, sugiriendo una respuesta inflamatoria menor. Los gansos, por otro lado, mostraron una media de 38,17%, ligeramente por encima del rango de 30-34%, indicando una mayor proporción de granulocitos. Los patos tuvieron una media de 27,85%, también por debajo del rango de 30-34%, lo que es comparable a las gallinas y refleja una menor presencia de granulocitos. Los pollos presentaron una media de 23,90%, significativamente por debajo del rango de 30-35%, lo que puede indicar una menor respuesta inflamatoria en comparación con las otras especies. En general, los porcentajes de granulocitos están por debajo del rango referencial en gallinas, patos y pollos, mientras que en gansos están ligeramente elevados, sugiriendo variaciones en la respuesta inflamatoria entre las especies estudiadas.

Los valores obtenidos de eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM, CHCM, plaquetas, leucocitos, linfocitos, monocitos y granulocitos presentan variaciones significativas entre las diferentes especies de aves de traspatio. Estas diferencias podrían estar relacionadas con factores biológicos específicos de cada especie, así como con posibles condiciones patológicas o ambientales. Es fundamental considerar estos parámetros en el contexto clínico y de manejo para una adecuada interpretación y manejo de la salud aviar.

**Tabla 9 Valores hematológicos de machos según su categoría**

Especie Aviar	Variables	Media	Desviación Estándar	Error Estándar	Coefficiente Variación	Min.	Max.	Rangos referenciales
Gallo	ERI ( $10^{12}/l$ )	2,93	0,64	0,13	21,73	1,68	4,05	2,7-3,8
	HGB (g/dl)	13,58	1,64	0,34	12,10	10,4	15,9	11,0-15,0
	HCT%	41,10	8,22	1,68	20,01	29	54,2	35-48
	MCV (fl)	142,28	20,39	4,16	14,33	105,8	183,8	120-145
	MCH (pg)	48,50	11,60	2,37	23,92	29	76	34-42
	MCHC (g/dl)	34,23	7,37	1,50	21,54	20,4	48,2	28-34
	PLQ ( $10^9/l$ )	30,79	17,83	3,64	57,91	13	75	18-30
	LEU ( $10^9/l$ )	88,93	11,13	2,27	12,52	62,5	104	20-35
	LYM ( $10^9/l$ )	52,80	13,13	2,68	24,86	33	72,4	11-20
	MID ( $10^9/l$ )	9,55	4,01	0,82	42,00	3,7	17,4	2-5
	GRAN ( $10^9/l$ )	26,58	18,93	3,86	71,21	3,9	56,3	6-12
	LYM%	61,34	20,09	4,10	32,75	34,2	89,1	48-60
	MID%	10,53	3,96	0,81	37,60	5,3	21,8	10-15
	GRAN%	28,13	18,45	3,77	65,60	5,6	55,9	25-35
Pato	ERI ( $10^{12}/l$ )	2,36	0,50	0,07	21,23	1,2	3,35	2,5-3,5
	HGB (g/dl)	12,74	1,63	0,24	12,83	10	15,8	10,0-14,0
	HCT%	40,65	7,72	1,11	19,00	29	55	33-44
	MCV (fl)	176,86	42,75	6,17	24,17	122,4	375,8	120-135
	MCH (pg)	56,54	14,65	2,12	25,92	33	92	32-38
	MCHC (g/dl)	32,74	8,61	1,24	26,31	18,5	51,7	27-32
	PLQ ( $10^9/l$ )	24,83	11,94	1,72	48,07	6	72	15-26
	LEU ( $10^9/l$ )	98,63	13,66	1,97	13,85	63,7	128,1	18-30
	LYM ( $10^9/l$ )	45,98	15,00	2,16	32,61	30,9	75,7	10-18
	MID ( $10^9/l$ )	11,62	3,43	0,50	29,53	5,1	18,9	2-5
	GRAN ( $10^9/l$ )	41,03	19,82	2,86	48,31	8,3	67,9	6-12
	LYM%	48,09	18,66	2,69	38,81	29,4	84,1	48-55
	MID%	11,68	2,80	0,40	23,96	6,2	17,4	12-15
	GRAN%	40,24	16,72	2,41	41,56	9,2	59,2	30-35
Pollo	ERI ( $10^{12}/l$ )	2,78	0,63	0,17	22,65	1,69	3,86	2,7-3,6
	HGB (g/dl)	12,71	1,82	0,50	14,30	9,1	15,5	9,5-12,5
	HCT%	40,06	8,26	2,29	20,61	27	54	30-40
	MCV (fl)	145,86	17,85	4,95	12,24	108	165,4	100-130
	MCH (pg)	47,31	9,37	2,60	19,80	33	65	30-37
	MCHC (g/dl)	32,75	7,53	2,09	22,99	23,7	53	29-34
	PLQ ( $10^9/l$ )	34,38	8,03	2,23	23,34	21	47	20-30
	LEU ( $10^9/l$ )	92,58	13,35	3,70	14,42	74,9	125	15-30
	LYM ( $10^9/l$ )	60,55	12,89	3,57	21,28	31,7	75,4	8-15
	MID ( $10^9/l$ )	9,88	3,40	0,94	34,42	4,8	14,2	2-5
GRAN ( $10^9/l$ )	22,15	13,88	3,85	62,66	8,1	45	5-10	

LYM%	66,35	15,94	4,42	24,03	37,7	82,8	50-60
MID%	10,52	3,05	0,85	29,02	6,4	15,7	10-15
GRAN%	23,12	13,14	3,65	56,84	10,4	46,6	25-35

**Elaborado por: Suárez, 2024**

La Tabla 9 presenta los valores hematológicos de los machos de tres especies aviares: gallo, pato y pollo. En los predios evaluados, no se encontraron gansos machos. Se destacaron las diferencias y similitudes entre estos grupos. Los gallos mostraron una media de eritrocitos de  $2,93 \times 10^{12}/L$ , dentro del rango referencial de  $2,7-3,8 \times 10^{12}/L$ . En los patos, el promedio fue de  $2,36 \times 10^{12}/L$ , ligeramente inferior al rango normal de  $2,5-3,5 \times 10^{12}/L$ , sugiriendo una leve anemia. Por otro lado, los pollos presentaron un promedio de  $2,78 \times 10^{12}/L$ , dentro del rango referencial de  $2,7-3,6 \times 10^{12}/L$ .

Respecto a la hemoglobina, los gallos tuvieron un promedio de 13,58 g/dL, en concordancia con el rango referencial de 11,0-15,0 g/dL, indicando niveles normales. En los patos, el promedio de 12,74 g/dL se mantuvo dentro del rango de 10,0-14,0 g/dL, aunque ligeramente inferior al de los gallos, pero aún saludable. En los pollos, la hemoglobina media fue de 12,71 g/dL, excediendo el rango de 9,5-12,5 g/dL, lo cual podría sugerir una alteración con una ligera elevación de la hemoglobina.

En cuanto al hematocrito, los gallos presentaron un promedio de 41,10%, dentro del rango esperado de 35-48%, reflejando una adecuada concentración de glóbulos rojos en el plasma. En los patos, el promedio fue de 40,65%, también dentro del rango de 33-44%, indicando niveles comparables a los de los gallos. Por otro lado, en los pollos, el hematocrito promedio fue de 40,06%, ligeramente superior al rango referencial de 30-40%, lo que junto a los valores elevados de hemoglobina podría sugerir un estado de deshidratación.

El Volumen Corpuscular Medio (VCM) en gallos promedió 142,28 fL, ubicado dentro del rango de 120-145 fL. En los patos, el promedio fue de 176,86 fL, por encima del rango referencial, sugiriendo la presencia de glóbulos rojos de mayor tamaño. En los pollos, el VCM promedio de 145,86 fL también superó el rango normal de 100-130 fL, lo que indica una tendencia hacia la macrocitosis, al igual que en los patos.

En cuanto a la hemoglobina corpuscular media (MCH) y la concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC), los gallos presentaron promedios de 48,50 pg y 34,23 g/dL respectivamente, ambos valores por encima de los rangos referenciales de 34-42 pg para el MCH y 28-34 g/dL para el MCHC, lo que sugiere una alteración en la concentración de hemoglobina intracelular. En los patos, el promedio de MCH fue de 56,54 pg y el MCHC de 32,74 g/dL, con el MCH dentro del rango alto comparado con gallos y pollos, lo que refleja una mayor cantidad de hemoglobina por glóbulo rojo. El MCHC, ligeramente superior al rango referencial, también indica una alta concentración de hemoglobina en los glóbulos rojos. En los pollos, el MCH promedio fue de 47,31 pg, excediendo el rango referencial, y el MCHC promedió 32,75 g/dL, dentro del rango esperado.

El promedio de plaquetas en gallos fue de  $30,79 \times 10^9/L$ , ligeramente superior al rango referencial. En los patos, el promedio fue de  $24,83 \times 10^9/L$ , dentro del rango normal. En los pollos, el promedio fue de  $34,38 \times 10^9/L$ , por encima del rango referencial, lo que podría sugerir un aumento en la cantidad de plaquetas y potenciales problemas de coagulación.

En los gallos, el promedio de leucocitos totales fue de  $88,93 \times 10^9/L$ , significativamente superior al rango de referencia de  $20-35 \times 10^9/L$ , lo que sugiere un aumento considerable de leucocitos. En la distribución de estos, los linfocitos alcanzaron un 61,34%, situándose en el límite superior del rango referencial de 48-60%. Los granulocitos representaron el 28,13%, dentro del rango alto de 25-35%, y los monocitos, con un promedio de 10,53%, se mantuvieron dentro del rango de referencia de 10-15%.

Por otro lado, en los patos, el promedio de leucocitos totales fue de  $98,63 \times 10^9/L$ , superando ampliamente el rango de referencia de  $18-30 \times 10^9/L$  y siendo el más alto entre las especies analizadas. Los linfocitos, con un 48,09%, se encontraron dentro del rango referencial de 48-55%, mientras que los granulocitos, con un 40,24%, excedieron el rango de 30-35%. Los monocitos, por su parte, promediaron un 11,68%, ubicándose en el límite superior del rango de referencia de 12-15%.

En los pollos, el promedio de leucocitos totales fue de  $92,58 \times 10^9/L$ , también por encima del rango de referencia de  $15-30 \times 10^9/L$ . La distribución leucocitaria

reveló un predominio de linfocitos, con un 66,35%, dentro del rango superior de 50-60%. Los granulocitos, con un 23,12%, se encontraron en el rango inferior de 25-35%, mientras que los monocitos, con un 9,88%, estuvieron por debajo del rango de referencia de 2-5%.

En cuanto a los linfocitos, en los gallos el promedio fue de  $52,80 \times 10^9/L$ , muy por encima del rango referencial de  $11-20 \times 10^9/L$ . En patos, el promedio fue de  $45,98 \times 10^9/L$ , también superior al rango de  $10-18 \times 10^9/L$ , y en pollos, el promedio fue de  $60,55 \times 10^9/L$ , superando ampliamente el rango de  $8-15 \times 10^9/L$ . Estos resultados evidencian linfocitosis en todas las especies, lo que podría estar relacionado con procesos infecciosos, inflamatorios o neoplásicos.

Respecto a los monocitos, en los gallos el promedio fue de  $0,55 \times 10^9/L$ , superando el rango de referencia de  $2-5 \times 10^9/L$ . En patos, el promedio de monocitos fue de  $11,62 \times 10^9/L$ , también por encima del rango referencial, y en pollos, el promedio fue de  $9,88 \times 10^9/L$ , igualmente superior al rango de referencia. Estos hallazgos sugieren monocitosis en todas las especies, indicativa de infecciones e inflamaciones.

Finalmente, en cuanto a los granulocitos, los gallos presentaron un promedio de  $26,58 \times 10^9/L$ , superior al rango de referencia de  $6-12 \times 10^9/L$ . En patos, el promedio fue de  $41,03 \times 10^9/L$ , también por encima del rango referencial, y en pollos, el promedio fue de  $22,15 \times 10^9/L$ , superando el rango de  $5-10 \times 10^9/L$ . Estos resultados indican granulocitosis en todas las especies, asociada con infecciones, inflamación, estrés, entre otros factores.

En resumen, la Tabla 10 resalta diferencias significativas en los perfiles hematológicos de gallos, patos y pollos, lo que refleja las distintas adaptaciones fisiológicas y las demandas metabólicas específicas de cada especie en su entorno natural.

## 5 DISCUSIÓN

Hay una evidente falta de estudios que comparen los parámetros hematológicos entre aves de traspatio jóvenes y adultas. Esta carencia de estudios podría atribuirse a que estas aves, frecuentemente criadas en entornos domésticos para el consumo, no reciben la misma atención sanitaria y cuidados exhaustivos que se otorgan a las aves en instalaciones avícolas comerciales. En los sistemas industriales, la salud de las aves es vigilada de manera rigurosa para maximizar la producción y minimizar las pérdidas, lo que incluye un seguimiento constante de sus parámetros hematológicos como parte de las prácticas de manejo sanitario. En contraste, las aves de traspatio experimentan una mayor variabilidad en cuanto a alimentación, condiciones ambientales y manejo general, factores que pueden influir de manera considerable en su perfil hematológico y su estado de salud general. Esta diferencia en el manejo sugiere que las aves de traspatio podrían estar expuestas a un riesgo más alto de enfermedades no detectadas o subdiagnosticadas, lo que no solo afectaría su bienestar, sino también la calidad del producto final destinado al consumo humano (Suárez, 2024).

Por lo tanto, las variables hematológicas son fundamentales para evaluar y entender el estado de salud general de las aves. Conocer los parámetros específicos para cada especie y las diferencias entre hembras y machos es crucial para detectar desequilibrios en sus poblaciones celulares (Mitchell & Johns, 2008).

En este estudio, se observó que la variabilidad en los parámetros hematológicos entre aves jóvenes y adultas es el resultado de una combinación de factores fisiológicos, inmunológicos, metabólicos y ambientales, los cuales evolucionan a medida que las aves crecen. Bílková et al. (2017) y Pistone et al. (2017), las variables hematológicas en las aves pueden verse afectadas por diversos elementos como la edad, la raza, la ubicación geográfica y el comportamiento de las especies. De manera similar, Moreira et al. (2010) y Avilez et al. (2015) señalaron que tanto la edad como el sexo influyen en las alteraciones de los parámetros hematológicos. Además, Castillo (2023) y Macancela (2020) destacaron que las diferencias en los parámetros sanguíneos pueden estar determinadas por una variedad de factores alimenticios, de estrés y también por aspectos fisiológicos como la edad.

Azeez et al. (2011) informaron sobre elevados conteos de leucocitos en pavos jóvenes nigerianos, sugiriendo que estas diferencias en comparación con otras especies podrían estar relacionadas con la edad y una hematopoyesis aún en desarrollo. En el presente estudio, se observó que las aves jóvenes presentaban un valor de  $89,62 \times 10^9/L$ , notablemente superior al rango referencial de 16-30  $\times 10^9/L$ .

Por otro lado, Sánchez et al. (2021), en su investigación titulada "Variables hematológicas en aves deportivas, ganso común, pato doméstico, pato azteca, guajolote y pollo de engorda", examinó 88 aves de traspatio adultas y encontró diferencias en los conteos de células blancas entre las especies estudiadas. De manera similar, en este estudio se hallaron diferencias significativas en los parámetros de la serie blanca entre las aves de traspatio adultas y jóvenes.

En el estudio, tanto las aves jóvenes como las adultas, independientemente del sexo y de todas las especies de aves de traspatio analizadas, excepto el ganso, mostraron una disminución general de los eritrocitos, conocida como eritrocitopenia. Según Vilalta Solé (2021) en su informe sobre "hematología en aves", esta condición es un indicio de anemia, definida como una reducción en el número de eritrocitos que compromete el transporte de oxígeno. Esta anemia puede ser causada por pérdida de sangre, un incremento en la destrucción de eritrocitos o una disminución en su producción. Por su parte, Charles (2013), en su "Manual de hematología aviar", aclara que la anemia puede resultar de hemorragias, hemólisis, enfermedades infecciosas crónicas, virus o efectos de medicamentos. Además, se observó que algunas aves presentaban mucosas pálidas durante la toma de muestras de sangre.

En el caso de los pollos machos, se observó una elevación en los niveles de hemoglobina; sin embargo, esta elevación no tiene relevancia clínica (Suárez, 2024; Vilalta, 2021). Asimismo, el hematocrito también estuvo elevado en estos pollos machos. Según Vilalta Solé (2021) y Jones (2015), se considera que hay policitemia cuando el hematocrito supera el 40 %. Aunque en aves los mecanismos que provocan esta condición no están tan detalladamente descritos como en pequeños mamíferos, la policitemia absoluta primaria es poco frecuente. Las causas de la policitemia secundaria pueden incluir enfermedades pulmonares

crónicas, enfermedades cardíacas, trastornos en el almacenamiento de hierro, enfermedades renales, neoplasias renales o una respuesta fisiológica a elevadas altitudes. En aves, no se observan eritrocitos de reserva en el bazo, por lo que la policitemia relativa, que ocurre por redistribución de los eritrocitos en respuesta a factores como el ejercicio, el estrés, el miedo o el dolor, no se presenta. Charles (2013) señala que el valor del hematocrito puede variar de manera normal dentro de una misma especie, influenciado por la edad, el sexo, las condiciones climáticas o las características específicas de la especie.

En el estudio realizado, tanto las aves jóvenes como las adultas, sin importar el sexo, y todas las especies de aves de traspatio analizadas, presentaron un volumen corpuscular medio (VCM) y una hemoglobina corpuscular media (HCM y CHCM) elevados, lo que sugiere la presencia de eritrocitos agrandados con un exceso de hemoglobina. Según Jones (2015) en su obra "Hematología aviar" y Vilalta Solé (2021), cuando un ave presenta anemia, esta se puede clasificar de acuerdo con el VCM y el CHCM. Así, cuando ambos parámetros están elevados, se considera anemia macrocítica hipercrómica, caracterizada por glóbulos rojos grandes con un exceso de hemoglobina.

En el análisis, se observó que tanto aves jóvenes como adultas, de ambos sexos y en todas las especies de aves de traspatio estudiadas, mostraron niveles elevados de trombocitos o plaquetas, una condición conocida como trombocitosis. Vilalta Solé (2021) y Jones (2015) destacan que, aunque la trombocitosis en aves no está completamente documentada, puede presentarse como una respuesta adaptativa a trombocitopenias o a enfermedades crónicas. Además, Charles (2013) menciona que la trombocitosis puede ser un indicador de enfermedades septicémicas y/o tóxicas, así como de coagulación intravascular diseminada.

Además, se notó que los machos adultos de aves presentaron trombocitopenia, o sea, niveles reducidos de plaquetas. Según Vilalta Solé (2021) y Jones (2015), esta condición puede ser el resultado de una disminución en la producción de plaquetas, un aumento en su destrucción o un incremento en su utilización. En aves, la trombocitopenia puede ser secundaria a un aumento en la destrucción de plaquetas o a una demanda excesiva, como ocurre en casos de septicemia, coagulación intravascular diseminada, supresión de la médula ósea

(pancitopenia) o ciertas infecciones víricas, como las causadas por circovirus, reovirus o poliomavirus. Charles (2013) añade que la trombocitopenia también puede surgir en procesos virales o tóxicos, así como debido a septicemias, leucemias, autoinmunidad, coagulación intravascular diseminada, el uso de ciertas drogas (como sulfas, fenilbutazona, fenitoína) o puede ser de origen idiopático.

Independientemente de la edad, el sexo y la especie de las aves, se observó una notable leucocitosis en todas ellas, con valores significativamente superiores al rango de referencia. Según Vilalta Solé (2021) y Jones (2015), esta condición puede deberse a diversas causas, como reacciones fisiológicas relacionadas con el miedo, la excitación o el ejercicio intenso, así como al estrés y la inflamación. Charles (2013), por su parte, señala que la leucocitosis puede ser causada por inflamación, clamidiosis, infecciones por *Mycobacterium* spp., infecciones piogénicas y necrosis masiva.

En aves, la leucocitosis de leve a moderada puede ser inducida por el estrés ambiental. Aunque el mecanismo exacto detrás de este fenómeno no está completamente claro, se sugiere que podría estar relacionado con los cambios endógenos en los niveles de cortisol. Los corticoides fluctúan rápidamente durante episodios de estrés, mientras que los cambios en el conteo total de leucocitos tienden a ser más lentos, manifestándose entre 30 minutos y 2 horas después del estrés, con una variabilidad menor pero más prolongada. Para minimizar el efecto del estrés en el leucograma durante la extracción de sangre, esta debe realizarse de manera rápida y con el menor estrés posible. En cuanto a la inflamación, esta suele asociarse con enfermedades graves, y las causas posibles incluyen infecciones por *Chlamydophila*, *Aspergillus*, *Salmonella* o *Mycobacterium* (especialmente en casos de leucocitosis severa, con WBC >30,000 10<sup>3</sup>/μL), procesos inmunomediados, cuerpos extraños en el tracto gastrointestinal, necrosis tisular, enfermedades inflamatorias como la gota, celomitis por huevo, enfermedades articulares degenerativas o alergias, así como neoplasias y toxicosis por plomo (Campbell, 2015).

En todas las aves de traspatio estudiadas, sin importar la edad, el sexo o la especie, se observó un aumento significativo en los niveles de linfocitos, células intermedias o monocitos, y granulocitos, resultando en linfocitosis, monocitosis y

granulocitosis. Según Vilalta Solé (2021) y Jones (2015), la linfocitosis o la presencia de linfocitos reactivos pueden ser indicativas de una estimulación antigénica, a menudo provocada por enfermedades infecciosas como *Herpesvirus*, *Circovirus*, *Chlamydothyla*, aspergilosis, tuberculosis o salmonelosis. Por su parte, Charles (2013) señala que esta condición también puede observarse en casos de infecciones virales o granulocitopenia

Según Campbell (2015), la monocitosis puede presentarse tanto en inflamaciones agudas como crónicas, incluyendo afecciones como *Mycoplasma*, *Mycobacterium*, *Chlamydothyla* o *Aspergillus*, así como en enfermedades bacterianas granulomatosas. Otras causas de monocitosis pueden ser inflamaciones granulomatosas, reacciones a cuerpos extraños o deficiencias nutricionales, como la falta de zinc. En contraste, Vilalta Solé (2021) y Jones (2015) sugieren que esta condición también se asocia con necrosis, supuración, neoplasias malignas, lesiones piogranulomatosas, hemorragias internas, hemólisis, trauma y endocarditis bacteriana. Además, Charles (2013) menciona que la monocitosis puede observarse en enfermedades crónicas, granulomas, infecciones por *Mycobacterium spp.*, clamidiosis y destrucción tisular masiva.

Los granulocitos se dividen en tres subtipos: heterófilos, basófilos y eosinófilos. Charles (2013) señala que un aumento en estos glóbulos blancos puede ser un indicador de inflamaciones, septicemia, condiciones de estrés, procesos tóxicos y necróticos. Por su parte, Vilalta Solé (2021) y Jones (2015) añaden que además de las mencionadas, un incremento en estos tipos celulares también puede estar asociado con parasitismos internos o externos y reacciones de hipersensibilidad.

Albokhadaim (2012); Azeez et al., (2011); Lashev et al., (2015) y Sánchez et al. (2021) reportan variaciones en los niveles de eritrocitos totales, hemoglobina y hematocrito en función del sexo del ave, una tendencia observada también en este estudio. Campbell (2015) explica que, en los machos, estos índices tienden a aumentar debido al efecto directo de la testosterona sobre la eritropoyesis, mientras que, en las hembras, estos valores suelen ser más bajos.

Okeudo & Charles (2013) y Scanes (2014) encontraron un conteo de eritrocitos más alto en patos, una diferencia atribuida a las unidades de medida

utilizadas en sus estudios, en contraste con el conteo relativamente bajo observado en este estudio. Campbell (2015) sugiere que los patos presentan valores de capacidad de transporte de oxígeno más altos en comparación con los gansos, debido a diferencias en el fotoperiodo.

En cuanto al conteo de leucocitos, los resultados obtenidos para tanto hembras como machos de *Gallus gallus domesticus* superaron el promedio registrado por Scanes (2015) y Sánchez et al. (2021). Foo et al., (2017) indican que los caracteres sexuales secundarios en las aves, que incluyen características como el plumaje, el color y el grado de agresividad, están influenciados por los niveles de testosterona, que tienen un efecto inmunomodulador. Por lo tanto, las diferencias entre sexos pueden reflejarse en estas características físicas y comportamentales.

Valdebenito et al. (2021) señala que el comportamiento dominante del *Anas platyrhynchos* puede inducir un estado constante de estrés, afectando así la relación entre heterófilos y leucocitos. Campbell (2015) y Lashev et al. (2015) sugieren que las variaciones en los cuidados, alimentación y desparasitación específicos para cada especie pueden influir en sus parámetros hematológicos.

Okeudo et al. (2013) y Olayemi & Arowolo (2009) documentan niveles de hematocrito más bajos en tanto hembras como machos de *Anas platyrhynchos* en comparación con los resultados obtenidos en este estudio. Además, Olayemi & Arowolo (2009) reportan valores similares en *Anas domesticus* durante la temporada seca.

Las diferencias en el porcentaje de hematocrito entre especies pueden atribuirse a factores como los hábitos de consumo de agua, la masa corporal, la adaptación a las condiciones ambientales y la tasa metabólica, según McKechnie (2008) y Olayemi & Arowolo (2009).

Sánchez et al. (2021) encontraron que las variables hematológicas en *Anser anser*, *Gallus gallus* y *Anas platyrhynchos* eran similares para hembras y machos dentro de cada especie, aunque observaron diferencias en las células blancas entre las especies estudiadas. Sin embargo, estos hallazgos contrastan con los resultados de este estudio, lo cual podría atribuirse a las diferencias en las unidades de medida empleadas en su investigación y a factores como el estrés, el manejo, la alimentación y el estado de salud de las aves.

Avilez et al. (2015) analizó los parámetros hematológicos en pollos de engorde criados en un entorno cerrado en el trópico bajo de Arjona, Bolívar, y encontró valores inferiores a los promedios reportados en este estudio. Este análisis subraya cómo la edad, el sexo y las condiciones ambientales específicas pueden influir significativamente en los parámetros hematológicos, lo que se refleja en las variaciones observadas.

Macancela (2020) estableció valores de referencia para hemogramas y química sanguínea en machos de *Gallus gallus*, observando discrepancias con los resultados de este estudio debido a la altitud en la que se realizó su investigación.

Chacón et al. (2024) investigó el perfil hematológico de la *Gallus domesticus* en Tungurahua bajo sistemas de crianza tradicionales, encontrando resultados que difieren de los obtenidos en este estudio. Las diferencias se deben a la altitud en la que se encontraban las aves y a las unidades de medida utilizadas. Además, concluyeron que no se observó dimorfismo sexual en ninguna de las variables estudiadas.

## **6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

En aves traspatio jóvenes de 1 a 6 meses, los resultados hematológicos indican la posibilidad de anemia, alteraciones en la morfología de los eritrocitos, y signos de inmunosupresión o inflamación. Para las aves adultas de 7 a 12 meses, los cambios observados sugieren problemas como deshidratación, inflamación, infecciones y dificultades con la coagulación sanguínea. En ambos grupos, es crucial realizar un análisis más profundo para identificar y abordar las causas subyacentes de estas alteraciones.

Las variaciones en los parámetros hematológicos reflejan claramente el impacto de la edad y el sexo en los perfiles sanguíneos de las aves. Estas diferencias enfatizan la necesidad de tener en cuenta estos factores al analizar los resultados hematológicos. Así mismo, sugieren la importancia de establecer rangos referenciales específicos para cada grupo etario y de sexo, con el fin de realizar una evaluación más precisa del estado de salud en las aves.

El examen comparativo de los valores hematológicos entre hembras y machos en gallinas, gansos, patos y pollos pone de manifiesto variaciones significativas que podrían influir en el manejo y diagnóstico clínico de estas especies. Los machos mostraron niveles hematológicos más altos que las hembras, aunque se observaron algunas excepciones en determinadas especies. Estas diferencias en los valores hematológicos indican una posible influencia del sexo en la fisiología y la respuesta inmune de estas aves. Es fundamental tener en cuenta estas variaciones al realizar diagnósticos y en el manejo clínico, ya que proporcionan información útil para la interpretación de resultados en estudios futuros.

### **6.2 Recomendaciones**

Se recomienda realizar el mismo estudio a futuro, pero considerando muestras similares por especie, edad y sexo para ver si existe influencia de estos factores en los valores hematológicos.

Implementar un programa de hemogramas periódicos para aves de traspatio, con análisis realizados al menos cada dos meses en una muestra representativa, para extrapolar los resultados a toda la población. Es fundamental

que estos estudios sean efectuados en un laboratorio especializado en aves, a fin de garantizar la exactitud de los resultados.

Realizar a futuro estudios adicionales para analizar cómo los factores ambientales y de manejo afectan los parámetros hematológicos de las aves. Entre estos factores se incluyen la alimentación, el estrés y las condiciones de alojamiento, que pueden tener un impacto significativo en la salud hematológica.

Realizar seguimiento de las aves con alteraciones hematológicas para efectuar un diagnóstico y tratamiento adecuado.

**BIBLIOGRAFÍAS**

- Agencia de Regulacion y Control Fito y Zoonosanitario. (2022). *Resolución 0002*.  
<https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2022/01/DAJ-202267-0201.0002.pdf>
- AGROCALIDAD. (2 de Mayo de 2023). <https://www.agrocalidad.gob.ec/ecuador-exporta-por-primera-vez-carne-de-pollo/#:~:text=El%20consumo%20per%20capita%20de,mundo%20con%20prote%C3%ADna%20de%20calidad%E2%80%9D>.
- Albokhadaim, I. (2012). Hematological and Some Biochemical Values of Indigenous Chickens in Al-Ahsa, Saudi Arabia During Summer Season. *Asian Journal Of Poultry Science*, 6(4), 138–145.  
<https://scialert.net/fulltext/fulltextpdf.php?pdf=academicjournals/ajpsaj/2012/138-145.pdf>
- Ariza-Torres, J., Muñoz-Sanchez, C., y Rojas-Rozo, E. (2021). *Valores hematológicos en columba livia (paloma domestica) de la plaza de Bolivar-Bogota*. Universidad Antonio Nariño.  
<http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/5127/4/2021Jos%c3%a9ManuelArizaTorres.pdf>
- Avilez, B., Rúgeles, C., Ruiz, L., & Herrera, Y. (2015). Parámetros hematológicos en pollos de engorde criados en una granja de producción cerrada en el trópico bajo. *Revista de Medicina Veterinaria*, 29, 33–39.
- Azeez, O., Olayemi, F., & Olanrew, J. (2011). Age and sex influences on the haematology and Erythrocyte Osmotic fragility of the Nigerian Turkey. *Journal of Veterinary Sciences*, 4(2), 43–49.  
<https://scialert.net/fulltext/fulltextpdf.php?pdf=scienceinternational/rjvs/2011/43-49.pdf>
- Barrial-Flores, S. (2021). *Hemoglobinopatías estructurales: tipos, causas y tratamientos*. Universidad de Sevilla.  
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/132319/BARRIAL%20FLORES%20SHEILA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Becerra-Cuenca, I. (2020). *Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en pollos de engorde hembras (gallus domesticus) en condiciones de altitud*. Cuenca: Universidad Politecnica Salesian. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18761/1/UPS-CT008772.pdf>
- Bílková, B., Bainová, Z., Janda, J., Zita, L., & Vinkler, M. (2017). Different breeds, different blood: Cytometric analysis of whole blood cellular composition in chicken breeds. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 188, 71–77. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2017.05.001>
- Caicedo-Álvarez, C., Hurtado-Nery, V., Torres-Novoa, D., y Fuentes-Reyes, E. (2019). Hematología y química sanguínea de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*). <file:///C:/Users/ACER/Downloads/678-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2878-1-10-20210723.pdf>
- Camacho-Escobar, M., Jerez-Salas, M., Romo-Díaz, C., Vázquez-Dávila, M., y García-Bautista, Y. (2019). La conservación in situ de aves en el traspatio oaxaqueño.
- Campbell, T. (2015). Peripheral blood of birds. In T. Campbell (Ed.), *Exotic animal hematology and cytology* (Fourth edition, pp. 37–66). Wiley Blackwell.
- Carvajal-Villacres, L. (2021). *Determinación de un perfil hemático en loros cabeciazul (Pionus menstruus) de la familia Psittacidae del zoológico “El Arca” del Tena*. Univerdiad Tecnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32959/1/Tesis%20183%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-Carvajal%20Luana.pdf>
- Castillo, A. (2023). Indicadores hematológicos en pollos parrilleros alimentados parcialmente con harina de gluten de maíz (*Zeas mayz L.*) [Tesis de grado, Universidad Estatal Del Sur De Manabí]. <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/5285/1/Castillo%20Marcillo%20An%C3%ADbal%20Antonio.pdf>
- Cerón-Muñoz, Zaragoza-Martínez, Angulo-Arizala, y Hortúa-López. (22 de Diciembre de 2022). Caracterización y tipificación de la avicultura de traspatio en Boyacá, Colombia, y su efecto sobre la seguridad alimentaria.

*Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú.*  
<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v33i6.22753>

Chacón, E., Toapanta, M., Toro, B., & Cueva, N. (2024). Perfil Hematológico de la Gallina Criolla Ecuatoriana bajo sistemas de crianza tradicionales: resultados parciales. *Publicación Semestral*, 3(2), 53–64.  
<http://investigacion.utc.edu.ec/index.php/RENPYS/article/view/890/1255>

Charles, M. (2013). *Manual de hematología aviar* (M. de la L. Charles Noriega, Ed.). Universidad Nacional Autónoma de México.  
<https://es.scribd.com/document/425779758/hematologia-aviar-pdf>

Cordero-Suárez, J. (Enero de 2021). *Caracterización de los sistemas de producción de aves de traspatio en la parroquia Chanduy provincia de Santa Elena. La Libertad.* <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5663>

*Corporacion Nacional De Avicultores del Ecuador.* (Diciembre de 2022). CONAVE.

Cuéllar-Sáenz, J. (13 de Mayo de 2022). *Veterinaria digital.*  
<https://www.veterinariadigital.com/articulos/dinamica-y-tendencias-actuales-del-mercado-avicola-mundial/#:~:text=Las%20cifras%20para%20el%20mercado,Brasil%2C%20Estados%20Unidos%20y%20China>

FAO. (2019). <https://www.fao.org/poultry-production-products/socio-economic-aspects/poultry-development/es/>

FAO. (2020). <https://www.fao.org/poultry-production-products/socio-economic-aspects/poultry-development/es/>

Flores-Alfonso, P. (2022). *Caracterización de gallinas (Gallus gallus domesticus) de traspatio en comunidades marginadas de Berriozábal, Chiapas.* Chiapas: Universidad autónoma de chiapas.  
<http://www.repositorio.unach.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/3804/1/F131039%20Perla%20Alejandra%20Flores%20Alfonso%20-%20PERLA%20ALEJANDRA%20FLORES%20ALFONSO.pdf>

- Foo, Y. Z., Nakagawa, S., Rhodes, G., & Simmons, L. W. (2017). The effects of sex hormones on immune function: a meta-analysis. *Biological Reviews*, 92(1), 551–571. <https://doi.org/10.1111/brv.12243>
- Franco-Anzules, J., y Palma-Loor, O. (Febrero de 2021). *Efecto de la inclusión parcial de dos niveles de harina de algarrobo (Prosopis chilensis) en el hemograma y bioquímica sanguínea en pollos COBB 500*. <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/1394/1/TTMV17D.pdf>
- Gallegos-Ramos, A. (2019). *INVE MEN*. [https://oa.upm.es/55684/1/INVE\\_MEM\\_2019\\_292604.pdf](https://oa.upm.es/55684/1/INVE_MEM_2019_292604.pdf)
- Guerra-Moraga, J., y Rosibel-Sagastume, J. (Abril de 2021). *Manual práctico para la producción y manejo de aves de traspatio dirigido a grupos de mujeres gestoras de granjas avícolas comunitarias*. [https://www.pazydesarrollo.org/wp-content/uploads/2020/09/Manual\\_manejo\\_aves\\_traspatio\\_PyD\\_GT.pdf](https://www.pazydesarrollo.org/wp-content/uploads/2020/09/Manual_manejo_aves_traspatio_PyD_GT.pdf)
- Hortúa-López, L., Cerón-Muñoz, M., Zaragoza-Martínez, M., y Angulo-Arizala, J. (Septiembre-Diciembre de 2021). Avicultura de traspatio: aportes y oportunidades para la familia campesina. *Agronomía Mesoamericana*, Vol 32. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v32n3/2215-3608-am-32-03-01019.pdf>
- Jones, M. P. (2015). Avian Hematology. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 18(1), 51–61. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2014.09.012>
- Larae-Liesveld, J. (Febrero de 2022). *Manueal MSD*. Producción y función de los eosinófilos: <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/hematolog%C3%ADa-y-oncolog%C3%ADa/trastornos-de-los-eosin%C3%B3filos/producci%C3%B3n-y-funci%C3%B3n-de-los-eosin%C3%B3filos>
- Lashev, L. D., Atanasova, S., & Dinev, T. (2015). Interspecies and gender-related variations of some haematological parameters in Galliformes bird species. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 18(4), 325–337. <https://doi.org/10.15547/bjvm.783>
- Lema-Vera, E. (2020). *Clasificación morfológica eritrocitaria en pollos de engorde (gallus domesticus) aparentemente sans en condiciones de altitud*.

- Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19666/1/UPS-CT008924.pdf>
- Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria. (2017).  
[https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento\\_Ley%20Org%C3%A1nica%20de%20Sanidad%20Agropecuaria.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Ley%20Org%C3%A1nica%20de%20Sanidad%20Agropecuaria.pdf)
- Macancela, J. (2020). Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en pollos de engorde machos (*Gallus domesticus*) en condiciones de altitud. [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana ].  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19121/1/UPS-CT008816.pdf>
- Martinez-Suarez, A., Mateus-Barbosa, v., Riveros-Rodrigue, D., y Torres-Parra, Y. (2022). *Cría de animales traspatio como fuente de proteína (carne) en el consumo humano*. Bucaramanga: Universidad cooperativa de colombia.  
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/e9310697-412d-4085-9a1e-4b5d3a0e526e/content>
- McKechnie, A. E. (2008). Phenotypic flexibility in basal metabolic rate and the changing view of avian physiological diversity: A review. In *Journal of Comparative Physiology B: Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology* (Vol. 178, Issue 3, pp. 235–247). <https://doi.org/10.1007/s00360-007-0218-8>
- Mero-Chávez, U., Baduy-Molina, A., y Cárdenas-Reyes, E. (28 de Octubre de 2022). Producción avícola y su incidencia en el desarrollo económico del cantón olmedo provincia de manabi.  
[https://revistas.uleam.edu.ec/index.php/business\\_science](https://revistas.uleam.edu.ec/index.php/business_science)
- Mesa-Echavarría, A. (2022). *Viabilidad de producir bioplástico a partir del uso de la sangre de aves sacrificadas en planta de beneficio*. Caldas-Antioquia: Unilasallista Corporación Universitaria.

- Mitchell, E. B., & Johns, J. (2008). Avian hematology and related disorders. *The Veterinary Clinics of North America. Exotic Animal Practice*, 11(3), 501–522. <https://doi.org/10.1016/J.CVEX.2008.03.004>
- Moreira, E., Locatelli, R., Santin, E., & Paulillo, A. (2010). Patología clínica en aves: una herramienta para el monitoreo de la sanidad avícola- Revisión. *Phamezoo*.
- OIE. (2021). *Codigo sanitario para los animales terrestre*. Organización Mundial de Sanidad Animal. [https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-codigo-terrestre/?id=169&L=1&htmlfile=chapitre\\_surveillance\\_general.htm](https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-codigo-terrestre/?id=169&L=1&htmlfile=chapitre_surveillance_general.htm)
- Okeudo, N. J., & Charles, O. I. (2013). Hematological Characteristics of Ducks (*Cairina moschata*) of Southeastern Nigeria. *Tropicultura*, 21(2), 61–65. [https://www.researchgate.net/publication/45266353\\_Hematological\\_Characteristics\\_of\\_Ducks\\_Cairina\\_moschata\\_of\\_Southeastern\\_Nigeria](https://www.researchgate.net/publication/45266353_Hematological_Characteristics_of_Ducks_Cairina_moschata_of_Southeastern_Nigeria)
- Olayemi, F., & Arowolo, R. (2009). Seasonal Variations in the Haematological Values of the Nigerian Duck (*Anas platyrhynchos*). *International Journal Of Poultry Science*, 8(8), 813–815. <https://scialert.net/fulltext/fulltextpdf.php?pdf=ansinet/ijps/2009/813-815.pdf>
- Pérez-Bello, A., y Polanco-Expósito, G. (2022). *La avicultura de traspatio en zonas campesinas de la provincia de Villa Clara, Cuba*. Pérez Bello A y Polanco Expósito G 2003: La avicultura de traspatio en zonas campesinas de la provincia de Villa Clara, Cuba. *Livestock Research*<http://www.cipav.org.co/lrrd/>
- Pérez-Hinojosa, A. (2018). *Evaluación hematológica de psitácidos que entran en cuarentena en el zoológico de guayllabamba como apoyo a su evaluación clínica*. Universidad de las Americas. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8862/1/UDLA-EC-TMVZ-2018-12.pdf>
- Pistone, J., Heatley, J. J., Campbell, T. A., & Voelker, G. (2017). Assessing Passeriformes health in South Texas via select venous analytes.

- Comparative Biochemistry and Physiology Part - B: Biochemistry and Molecular Biology, 210, 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.cbpb.2017.06.002>
- Quinatoa-Chicaiza, A. (15 de Febrero de 2019). *Caracterización del sistema de tenencia y el perfil hematológico-bioquímico de la gallina criolla ecuatoriana en la provincia de cotopaxi*. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6594/6/PC-000527.pdf>
- Quinteros-Ticona, H. B. (2019). *Evaluación del hematocrito y de los niveles de proteína plasmática en pollos parrilleros de la granja condori departamento de cochobamba*. Universidad mayor de san simon. <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/20757/1/QUINTEROS%20TICONA%20HERALD.pdf>
- Robyn-Alders. (2020). *Producción Avícola Por Beneficio y Por Placer*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Agricultural Support Systems Division.
- Roca-Konstantinovas, L. (Julio de 2021). Efecto del tipo de alojamiento en el desempeño productivo, calidad del huevo, daños corporales e indicadores hematológicos de gallinas ponedoras Hy-line Brown. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/57ee7299-db98-4c67-8964-3219e8e35bc0/content>
- Rosario-Gomez, D., y Gutierrez-Millón. (2019). *Manual para interpretación de exámenes laboratoriales de rutina en caninos*. Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/3931/1/tnl70g633.pdf>
- Sanchez-Perez, C. (2019). *Caracterización del perfil hematológico y bioquímico del lagomorfo silvestre ecuatoriano en la provincia de cotopaxi*. Universidad Técnica de Cotopaxi. <https://core.ac.uk/download/pdf/336840843.pdf>
- Sánchez-Torres, L., Arredondo-Castro, M., Orozco-Benítez, G., Gutiérrez-Arenas, D., Carrillo-Beltrán, J., Lepe-Aguilar, R., y Avila-Ramos, F. (2021). Variables hematológicas en aves deportivas, ganso común, pato doméstico, pato azteca, guajolote y pollo de engorda. (S. M. Gonzales, Ed.). *Abanico Agroforestal*, 3, 1–10. <https://doi.org/10.37114/abaagrof/2021.3>

- Sandra-Arauz, Floriana-Scodellaro, y Eugenia-Pintos. (2020). *Atlas de hematología veterinaria: técnicas del hemograma en pequeños animales*. Universidad Nacional de la Plata. [https://doi.org/ISBN 978-950-34-1876-5](https://doi.org/ISBN%20978-950-34-1876-5)
- Scanes, C. G. (2014). *Sturkie's Avian Physiology: Sixth Edition*. *Sturkie's Avian Physiology: Sixth Edition*, 1–1028. <https://doi.org/10.1016/C2012-0-02488-X>
- Sciabarrasi. (2021). Parametros hematologicos en neonatos de pionus maximiliani (loro maitaca) en argentina. *Revista fagropec* , 13(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.47847/fagropec.v13n1a1>
- Simón-Pita, A. (2019). Importancia de la morfología en el diagnóstico hematológico. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia.*, Vol 36. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubhemimhem/rch-2019/rch193o.pdf>
- Toalombo-Vargas, P. (2020). *Caracterización morfológica, productiva y genética de la gallina criolla del ecuador*. Cordoba: UCOPress. <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/19648/2020000002050.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Trevor-Bagust. (2020). Salud de las aves de corral y control de enfermedades en los países en desarrollo. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*.
- Valdebenito, J. O., Halimubieke, N., Lendvai, Á. Z., Figuerola, J., Eichhorn, G., & Székely, T. (2021). Seasonal variation in sex-specific immunity in wild birds. *Scientific Reports* 2021 11:1, 11(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80030-9>
- Valeriano-Pari, V., Cárdenas-Villanueva, L. Á., Hanco-Gamarra, M. M., y Coila-Añasco, P. (2019). Parámetros hematológicos del suri (*Rhea pennata*) en condiciones de cautiverio en el altiplano peruano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i1.15676>
- Vásquez-Sánche, G., Delgado-Pérez, C., Vásquez-Sánchez, E., y Hoyos-Sifuentes, L. (2021). Perfil hematológico de la paloma doméstica (*Columba livia*) de la costa norte del Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*.

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172021000600008&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172021000600008&script=sci_arttext&tlng=pt)

Vilalta Solé, L. (2021). Hematología en animales exóticos (III): interpretación del frotis sanguíneo en animales exóticos. *Clinlabvet, Revista Clínica Con Artículos de Diagnóstico de Laboratorio En Veterinaria*, 11. <https://revistas-veterinaria.multimedica.es/clinlabvet/hematologia-en-animales-exoticos-iii-interpretacion-del-frotis-sanguineo-en-animales-exoticos/#t6>

Zeballos-Hidalgo, Y. (2023). *Plan global:hematología 1*. Universidad Mayor de San Simon . <http://hdl.handle.net/123456789/38306>

## ANEXOS

Tabla 10 *Frecuencia del sexo en aves de traspatio*

Sexo	F. A	F. R
Hembras	167	66%
Machos	85	34%
<b>TOTAL</b>	<b>252</b>	<b>100%</b>

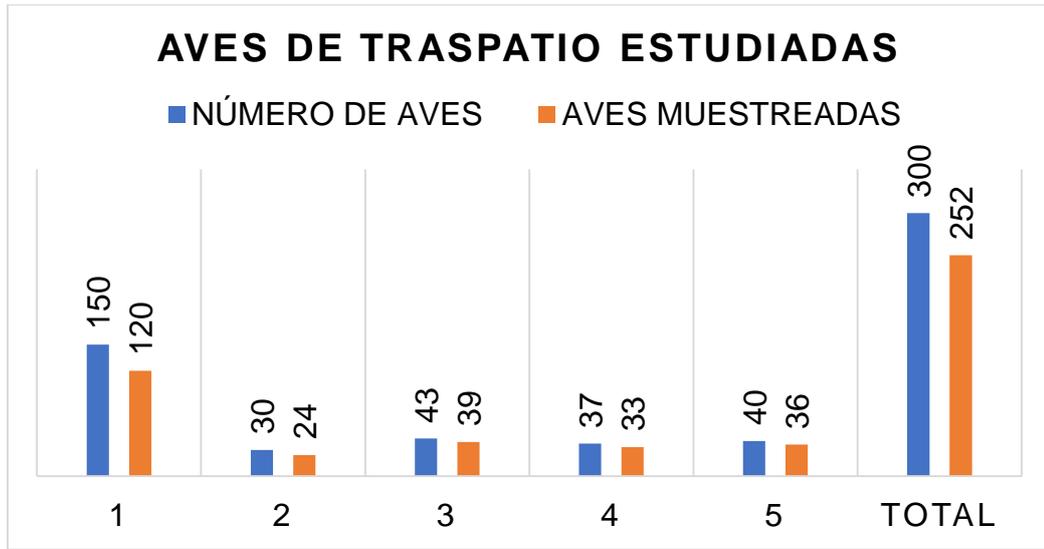
Elaborado por: Suárez, 2024

Tabla 11 *Frecuencia de las especies de aves traspatio de acuerdo a la edad y sexo*

Categoría	Sexo	Edad	Absoluta	Relativa
Gallinas		Jóvenes	99	39%
		Adultas	0	0%
Gansos	Hembras	Jóvenes	0	0%
		Adultas	3	1%
Patos		Jóvenes	21	8%
		Adultas	0	0%
Pollos		Jóvenes	44	17%
		Adultas	0	0%
Gallos		Jóvenes	12	5%
		Adultas	12	5%
Patos	Machos	Jóvenes	33	13%
		Adultas	15	6%
Pollos		Jóvenes	13	5%
		Adultas	0	0%
<b>TOTAL</b>			<b>252</b>	<b>100%</b>

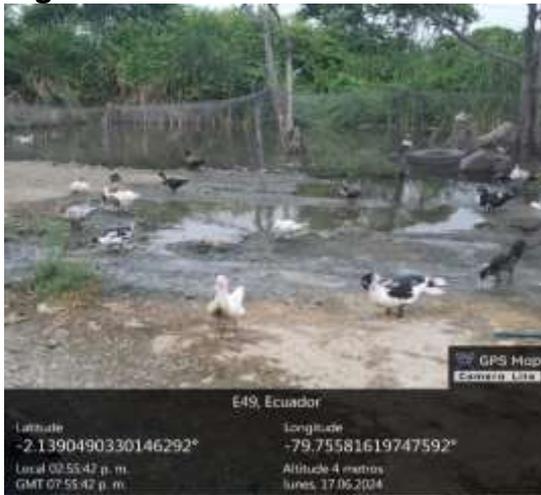
Elaborado por: Suárez, 2024

**Figura 1 Descripción de la población muestreada**



Elaborado por: Suárez, 2024

**Figura 2 Predio N°1 visitado**



(Suárez, 2024)

**Figura 4 Predio N°3 visitado**



(Suárez, 2024)

**Figura 3 Predio N°2 visitado**



(Suárez, 2024)

**Figura 5 Predio N°4 visitado**



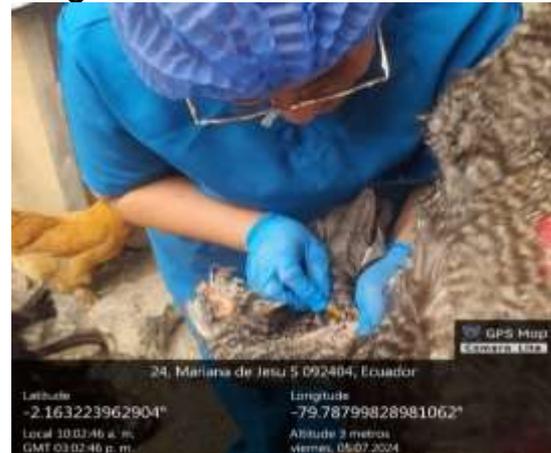
(Suárez, 2024)

**Figura 6 Predio N°5 visitado**



(Suárez, 2024)

**Figura 9 Toma de muestra sanguínea**



(Suárez, 2024)

**Figura 7 Toma de temperatura**



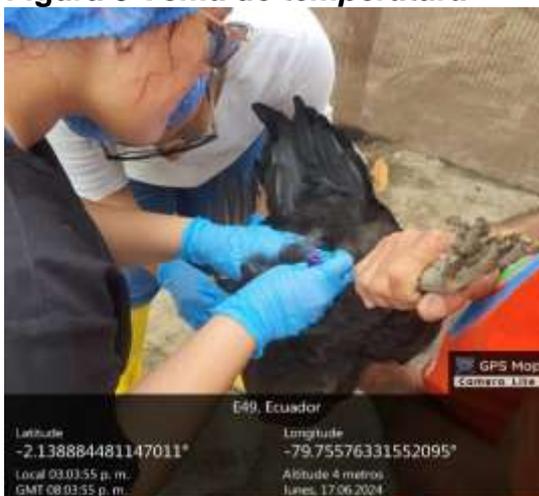
(Suárez, 2024)

**Figura 10 Toma de muestra sanguínea**



(Suárez, 2024)

**Figura 8 Toma de temperatura**



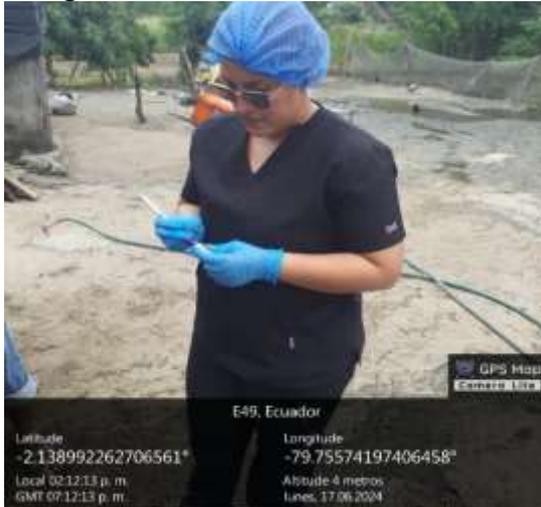
(Suárez, 2024)

**Figura 11 Toma de muestra sanguínea**



(Suárez, 2024)

**Figura 12 Colocación de la muestra sanguínea en el tubo con EDTA**



**(Suárez, 2024)**

**Figura 15 Proceso de hematocrito**



**(Suárez, 2024)**

**Figura 13 Muestras recolectadas**



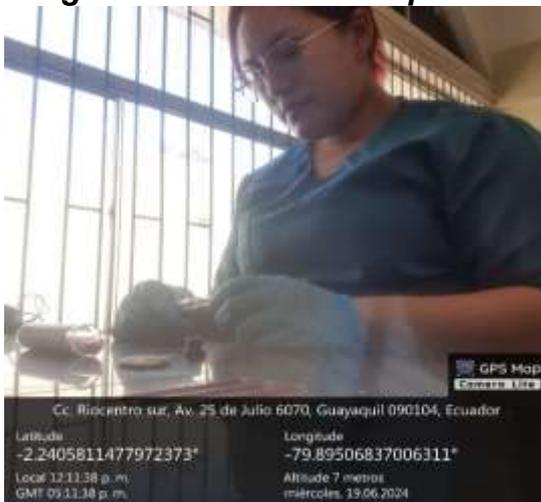
**(Suárez, 2024)**

**Figura 16 Centrifugación de las muestras en tubos capilares**



**(Suárez, 2024)**

**Figura 14 Paso de la muestra sanguínea en los tubos capilares**



**(Suárez, 2024)**

**Figura 17 Tabla de medición del % de hematocrito**



**(Suárez, 2024)**

**Figura 18 Medición del % de hematocrito**



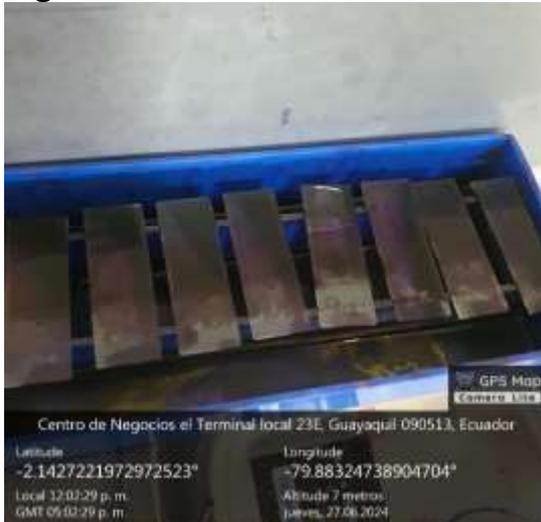
**(Suárez, 2024)**

**Figura 19 Frotis sanguíneo**



**(Suárez, 2024)**

**Figura 20 Tinción de los frotis**



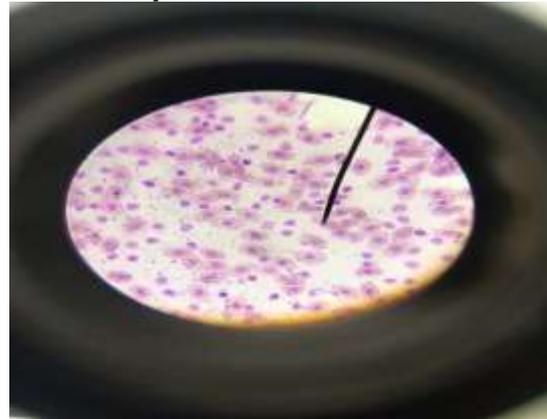
**(Suárez, 2024)**

**Figura 21 Frotis**



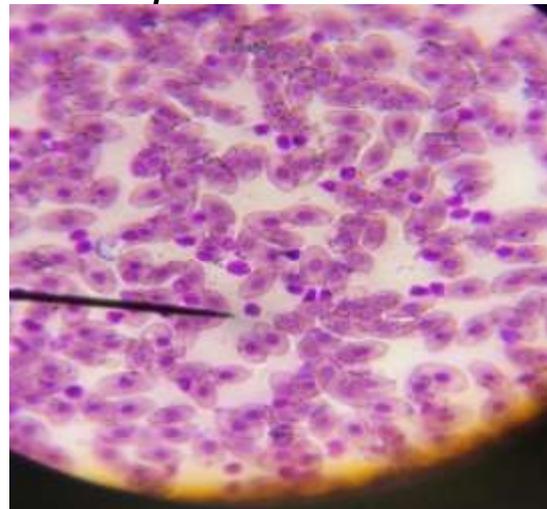
**(Suárez, 2024)**

**Figura 22 Frotis visto en el microscopio**



**(Suárez, 2024)**

**Figura 23 Frotis visto en el microscopio**



**(Suárez, 2024)**

**Figura 24** *Pipeta de THOMA para sangre para glóbulos blancos*



(Suárez, 2024)

**Figura 25** *Pipeta de THOMA para sangre para glóbulos rojos*



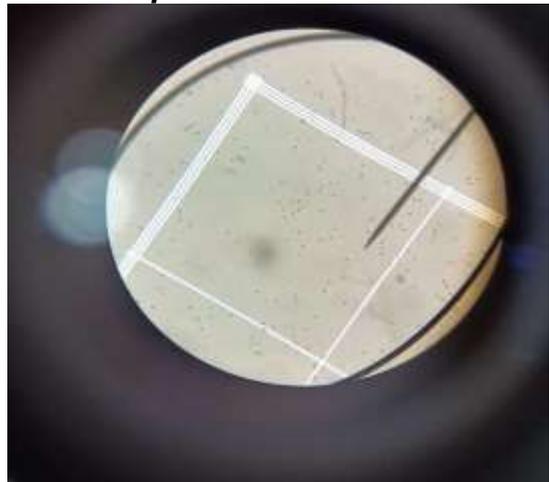
(Suárez, 2024)

**Figura 26** *Leucocitos vistos en microscopio*



(Suárez, 2024)

**Figura 27** *Leucocitos vistos en microscopio*



(Suárez, 2024)

**Figura 28 Referencia de valores hematológicos en patos hembras y machos**

Cuadro 1. Parámetros hematológicos en hembras y machos de aves deportivas, ganso común, pato doméstico, pato azteca, guajolote y pollo de engorda.

Parámetro %	Ave deportiva	Ganso común	Pato doméstico	Pato azteca	Guajolote	Pollo de engorda	EE
<b>Hembras</b>							
CCR mm <sup>3</sup>	337.3 ± 49.1 <sup>bc</sup>	313.0 ± 55.6 <sup>c</sup>	437.9 ± 77.8 <sup>a</sup>	461.0 ± 83.9 <sup>a</sup>	417.8 ± 83.9 <sup>ab</sup>	361.7 ± 38.9 <sup>abc</sup>	20.6
CCB mm <sup>3</sup>	565.9 ± 176.9 <sup>a</sup>	271.5 ± 92.2 <sup>c</sup>	356.2 ± 147.7 <sup>bc</sup>	405.2 ± 72.9 <sup>abc</sup>	442.2 ± 187.2 <sup>abc</sup>	540.5 ± 145.1 <sup>ab</sup>	47.9
Het	19.4 ± 7.6 <sup>a</sup>	27.8 ± 11.1 <sup>a</sup>	27.6 ± 8.5 <sup>a</sup>	31.7 ± 4.5 <sup>a</sup>	25.7 ± 5.9 <sup>a</sup>	22.4 ± 5.3 <sup>a</sup>	2.4
Eos	1.2 ± 1.6 <sup>ab</sup>	3.3 ± 2.6 <sup>a</sup>	2.9 ± 3.3 <sup>ab</sup>	1.0 ± 1.1 <sup>ab</sup>	0.2 ± 0.6 <sup>b</sup>	1.5 ± 1.9 <sup>ab</sup>	0.6
Bas	0.0 ± 0.0 <sup>b</sup>	0.2 ± 0.7 <sup>ab</sup>	1.0 ± 1.1 <sup>a</sup>	0.0 ± 0.0 <sup>ab</sup>	0.3 ± 0.9 <sup>ab</sup>	0.0 ± 0.0 <sup>b</sup>	0.2
Lin	40.0 ± 11.5 <sup>a</sup>	28.3 ± 15.1 <sup>ab</sup>	19.4 ± 6.9 <sup>b</sup>	21.0 ± 5.9 <sup>b</sup>	21.4 ± 10.8 <sup>b</sup>	39.5 ± 8.4 <sup>a</sup>	3.3
Mon	39.1 ± 9.5 <sup>bc</sup>	40.2 ± 7.0 <sup>bc</sup>	49.2 ± 6.3 <sup>ab</sup>	46.2 ± 7.8 <sup>abc</sup>	52.4 ± 7.8 <sup>a</sup>	36.6 ± 8.2 <sup>c</sup>	2.5
Hto	46.6 ± 5.7 <sup>ab</sup>	41.8 ± 3.9 <sup>bc</sup>	47.4 ± 4.4 <sup>ab</sup>	54.6 ± 2.0 <sup>a</sup>	45.1 ± 4.0 <sup>bc</sup>	39.4 ± 4.1 <sup>c</sup>	1.4
Tromb µL	33.3 ± 5.9 <sup>b</sup>	43.2 ± 6.7 <sup>a</sup>	39.1 ± 6.7 <sup>a</sup>	45.0 ± 7.6 <sup>a</sup>	39.8 ± 5.5 <sup>ab</sup>	40.7 ± 4.3 <sup>ab</sup>	1.9
Hb g/dL	11.9 ± 2.9 <sup>c</sup>	16.8 ± 5.5 <sup>b</sup>	15.0 ± 2.2 <sup>bc</sup>	32.4 ± 2.6 <sup>a</sup>	12.1 ± 0.9 <sup>c</sup>	14.0 ± 1.8 <sup>bc</sup>	0.9
<b>Machos</b>							
CCR mm <sup>3</sup>	440.9 ± 89.8 <sup>a</sup>	318.5 ± 54.9 <sup>cd</sup>	426.7 ± 96.4 <sup>a</sup>	424.2 ± 73.0 <sup>ab</sup>	368.5 ± 55.6 <sup>ab</sup>	257.2 ± 48.3 <sup>d</sup>	22.7
CCB mm <sup>3</sup>	234.8 ± 63.0 <sup>bc</sup>	221.7 ± 57.5 <sup>c</sup>	424.4 ± 96.8 <sup>a</sup>	335.2 ± 117.0 <sup>abc</sup>	434.6 ± 120.1 <sup>a</sup>	379.6 ± 167.4 <sup>ab</sup>	34.6
Het	22.6 ± 9.4 <sup>a</sup>	21.3 ± 8.3 <sup>a</sup>	28.9 ± 9.1 <sup>a</sup>	29.8 ± 3.1 <sup>a</sup>	23.9 ± 10.8 <sup>a</sup>	23.6 ± 8.8 <sup>a</sup>	2.8
Eos	0.4 ± 0.8 <sup>ab</sup>	2.3 ± 2.9 <sup>ab</sup>	2.5 ± 2.4 <sup>a</sup>	0.8 ± 1.0 <sup>ab</sup>	0.0 ± 0.0 <sup>b</sup>	0.3 ± 0.6 <sup>ab</sup>	0.5
Bas	0.0 ± 0.0 <sup>a</sup>	0.0 ± 0.0 <sup>a</sup>	1.2 ± 2.2 <sup>a</sup>	0.0 ± 0.0 <sup>a</sup>	0.0 ± 0.0 <sup>a</sup>	0.0 ± 0.0 <sup>a</sup>	0.2
Lin	37.9 ± 12.1 <sup>a</sup>	27.1 ± 17.2 <sup>b</sup>	18.9 ± 8.4 <sup>b</sup>	22.4 ± 7.1 <sup>b</sup>	28.3 ± 12.5 <sup>ab</sup>	21.6 ± 6.3 <sup>b</sup>	3.6
Mon	38.9 ± 11.3 <sup>a</sup>	48.9 ± 16.1 <sup>a</sup>	48.8 ± 10.1 <sup>a</sup>	47.0 ± 6.0 <sup>a</sup>	47.9 ± 11.2 <sup>a</sup>	54.4 ± 12.2 <sup>a</sup>	3.8
Hto	54.1 ± 4.9 <sup>a</sup>	40.4 ± 3.4 <sup>cd</sup>	45.0 ± 3.3 <sup>bc</sup>	51.2 ± 4.3 <sup>ab</sup>	46.4 ± 4.9 <sup>b</sup>	34.6 ± 5.4 <sup>d</sup>	1.4
Tromb µL	34.5 ± 4.8 <sup>b</sup>	41.5 ± 3.6 <sup>a</sup>	42.4 ± 7.1 <sup>a</sup>	42.6 ± 1.8 <sup>a</sup>	33.8 ± 5.0 <sup>b</sup>	19.9 ± 2.1 <sup>c</sup>	1.4
Hb g/dL	16.1 ± 2.9 <sup>b</sup>	17.3 ± 6.0 <sup>b</sup>	14.3 ± 1.8 <sup>b</sup>	33.5 ± 4.1 <sup>a</sup>	14.0 ± 2.29 <sup>b</sup>	14.4 ± 1.2 <sup>b</sup>	1.0

Fuente: Sánchez-Torres y otros, (2021)

**Figura 29 Referencia de valores hematológicos en pollos**

Tabla 1: valores sanguíneos normales para pollos (*Gallus gallus domesticus*)

Erythrocytic Series			Leukocytic Series		
Parameter	Range	Ave.	Parameter	Range	Ave.
Erythrocytes ( $\times 10^6/\mu\text{l}$ )	2.5–3.5	3.0	Leukocytes/ $\mu\text{l}$	12,000–30,000	12,000
Hemoglobin (g/dl)	7.0–13.0	9.0	Heterophil (band)	Rare	—
PCV (%)	22.0–35.0	30.0	Heterophil (mature)	3,000–6,000	4,500
MCV (fl)	90.0–140.0	115.0	Lymphocyte	7,000–17,500	14,000
MCH (pg)	33.0–47.0	41.0	Monocyte	150–2,000	1,500
MCHC (%)	26.0–33.0	29.0	Eosinophil	0–1,000	400
Reticulocytes (%)	0–0.6	0.0	Basophil	Rare	—
ESR (mm)*	3.0–12.0	7.0			
RBC size ( $\mu\text{m}$ )	7.0 $\times$ 12.0				
Other data					
Thrombocytes ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ )	20.0–40.0	30.0	Percentage distribution		
Icterus index (units)	2–5	2	Heterophil (band)	Rare	—
Plasma proteins (g/dl)	4.0–5.5	4.5	Heterophil (mature)	15.0–40.0	28.0
Fibrinogen (g/dl)	0.1–0.4	0.2	Lymphocyte	45.0–70.0	60.0
Erythrocyte life span (days)	20–35 days		Monocyte	5.0–10.0	8.0
			Eosinophil	1.5–6.0	4.0
			Basophil	Rare	—

Fuente: Morejón y otros, (2011)