



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



EFFECTO DE LA ALTITUD SOBRE LOS VALORES
HEMATOLÓGICOS EN CUYES EN EL CENTRO
EXPERIMENTAL MAJES AREQUIPA Y GRANJA DE CUYES DE
LA UNA- PUNO

TESIS

PRESENTADA POR:

HERNANDO EDMUR SOTOMAYOR NALVARTE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2024



NOMBRE DEL TRABAJO

EFFECTO DE LA ALTITUD SOBRE LOS VALORES HEMATOLÓGICOS EN CUYES EN EL CENTRO EXPERIMENTAL MAJES AREQUI

AUTOR

HERNANDO EDMUR SOTOMAYOR NALVARTE

RECuento DE PALABRAS

19966 Words

RECuento DE CARACTERES

96446 Characters

RECuento DE PÁGINAS

128 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

23.1MB

FECHA DE ENTREGA

May 29, 2024 2:34 PM EST

FECHA DEL INFORME

May 29, 2024 2:37 PM EST

● 17% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 7% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)


M.Sc. Huaco Vilcanqui Mamani


Dr. Pedro Ubaldino Coilla Añasco
CMVP-2842



DEDICATORIA

A Dios que me ha sostenido en cada paso de este viaje académico. A mi querida madre mi eterna fuente de apoyo, gracias por ser mi ejemplo de perseverancia. Este trabajo de tesis es un testimonio de la bendición de contar con tu presencia, el amor maternal, este logro es tanto tuyo como el mío.

Gracias por ser mi fuente eterna de fortaleza

Hernando



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano – Puno y la gloriosa Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, he sido nutrido por la sabiduría de profesores comprometidos. A mi respetado asesor de tesis Dr. Hugo Vilcanqui Mamani agradezco sinceramente por toda la orientación, apoyo y paciencia elementos fundamentales en el camino hacia la culminación de este proyecto.

A mi querida madre y mi abuela a quien les debo más de lo que las palabras pueden expresar, por su amor constante y sacrificio.

Hernando



ÍNDICE GENERAL

	Pág
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ACRÓNIMOS	
RESUMEN	13
ABSTRACT.....	14
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.1.1. Objetivo general.....	16
1.1.2. Objetivos específicos	16
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. ANTECEDENTES	17
2.1.1 A nivel internacional	17
2.1.2 A nivel nacional.....	19
2.2. MARCO TEÓRICO	21
2.2.1 Taxonomía.....	21
2.2.2 Crianza de cuyes e Importancia socioeconómica	21
2.2.3 Hematología	23
2.2.4 Valores hematológicos reportados en cuyes.....	24



3.4.3.7 Recuento diferencial de leucocitos blancos (fórmula leucocitaria) (Técnica de Wright)	39
3.4.3.8 Plaquetas	41
3.4.4 Procesamiento de datos y análisis estadístico	43

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 VALORES NORMALES DE LA SERIE ROJA SEGÚN ALTITUD :	45
4.1.1 Recuento de glóbulos rojos	45
4.1.2 Hemotacrito	47
4.1.3 Hemoglobina	49
4.1.4 Volumen Corpuscular Medio (VCM)	50
4.1.5 Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)	51
4.2 VALORES NORMALES DE LA SERIE BLANCO SEGÚN REGION GEOGRAFICA Y SEXO	53
4.2.1 Leucocitos	53
4.2.2 Neutrófilos	54
4.2.3 Eosinófilos	56
4.2.4 Basofilos	57
4.2.5 Linfocitos	59
4.2.6 Monocitos	60
4.3 VALORES NORMALES DE PLAQUETAS SEGÚN REGION GEOGRÁFICA Y SEXO	61
V. CONCLUSIONES	63
VI. RECOMENDACIONES	64
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65



ANEXOS..... 71

Area: Salud animal.

Tema: Hematología de cuyes del C.E. Majes y Granja UNA-Puno.

FECHA DE SUSTENTACION: 05/06/2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla 1 Valores hematológicos de referencia del cuy	24
Tabla 2 Tipo de animal de laboratorio empleado	30
Tabla 3 Reactivos y volúmenes de la batería de tubos para determinar hemoglobina..	36
Tabla 4 Estadística descriptiva e intervalo de confianza del recuento de glóbulos rojo ($10^6/\text{ul}$)s según región geográfica y sexo	45
Tabla 5 Estadísticos descriptivos e intervalo de confianza del Hematocrito (%) según región geográfica y sexo	47
Tabla 6 Estadística descriptiva e intervalo de confianza del recuento de la hemoglobina (g/dL) según región geográfica y sexo.....	49
Tabla 7 Estadística descriptiva e intervalo de confianza del recuento de VCM (fL) según región geográfica y sexo.....	50
Tabla 8 Estadística descriptiva e intervalo de confianza de HCM (pg) según región geográfica y sexo	52
Tabla 9 Estadística descriptiva e intervalo de confianza de leucocitos ($10^3/\text{ul}$) según región geográfica y sexo	53
Tabla 10 Estadística descriptiva e intervalo de confianza de neutrófilos (%) según región geográfica y sexo	55
Tabla 11 Estadística descriptiva e intervalo de confianza eosinófilos (%) según región geográfica y sexo	56
Tabla 12 Estadística descriptiva e intervalo de confianza de basófilos (%) según región geográfica y sexo	58
Tabla 13 Estadística descriptiva e intervalo de confianza de linfocitos (%) según región geográfica y sexo	59



Tabla 14 Estadística descriptiva e intervalo de confianza de monocitos (%) según región geográfica y sexo	60
Tabla 15 Estadística descriptiva e intervalo de confianza de plaquetas ($\times 10^3/\mu\text{L}$) según región geográfica y sexo	61



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág
ANEXO 1 Base de datos de muestras de C.E. MAJES	71
ANEXO 2 Base de datos de muestras de UNAP	73
ANEXO 3 Fotografías de recolección de muestras en C.E Majes	75
ANEXO 4 Granja de cuyes UNAP Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia	78
ANEXO 5 Instrumentos de laboratorio y materiale biológico empleados	79
ANEXO 6 Extracción de sangre a cuyes	80
ANEXO 7 Rotulación y extendido de las muestras de sangre	81
ANEXO 8 Resultados del analisis estadístico de la serie roja, serie blanca y plaquetas según el sexo.....	83
ANEXO 9 Resultados del analisis estadístico de la serie roja, serie blanca y plaquetas según el sexo	103
ANEXO 10 Declaración jurada de autenticidad de tesis	127
ANEXO 11 Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional....	128



ACRÓNIMOS

VCM:	Volumen corpuscular medio
HCM:	Hemoglobina corpuscular media
EDTA:	Ácido etilendiaminotetraacético
CHCM:	Concentración de hemoglobina corpuscular media
GR:	Glóbulos rojos
pg:	Picogramos
Hb:	Hemoglobina
Hi:	Metahemoglobina
HiCM:	Cianometahemoglobina
Hto:	Hematocrito
g/dL:	Gramos por decilitro
mL:	Mililitros
μL:	Microlitros
VSG:	Velocidad de sedimentación globular
fL:	Femtolitro
EDTA:	Ácido etildiaminotetraacético
C.E:	Centro Experimental
UNAP:	Universidad Nacional del Altiplano Puno
D.E.:	Desviación Estándar
C.V. :	Coficiente de Variación
Min :	Minimo
Max:	Máximo
RBC:	Red Blood Cells (recuento de globulos rojos)
n :	Tamaño de muestra



RESUMEN

El presente estudio buscó evaluar el efecto de la altitud sobre los valores hematológicos en cuyes de C.E Majes Arequipa y la granja de cuyes de la UNAP. Se tomaron muestras de 40 cuyes adultos aparentemente sanos de tipo I, (20 machos y 20 hembras). Para determinar los valores hematológicos por los métodos convencionales el análisis de las muestras se realizó en el laboratorio de patología clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano. Los resultados promedio de la serie de roja de acuerdo al sexo y la altitud con diferencias ($p < 0.05$), fueron RBC $4.79 \times 10^6/\mu\text{L}$ y $6.53 \times 10^6/\mu\text{L}$ en hembras de C.E Majes y UNAP, $4.51 \times 10^6/\mu\text{L}$ y $5.74 \times 10^6/\mu\text{L}$ en machos de C.E Majes y UNAP, en hematocrito 32.10% y 49.80% en hembras de C.E Majes y UNAP, 39.65% y 45.50% en machos de C.E Majes y UNAP, en hemoglobina 10.68 g/dL y 16.56 g/dL en hembras de C.E Majes y UNAP, 13.01 g/dL y 16.43 g/dL en machos de C.E Majes y UNAP, en VCM 86.40 fL y 84.00 fL en hembras de C.E Majes y UNAP, 86.60 fL y 80.10 fL en machos de C.E Majes y UNAP, el promedio de la serie blanca de acuerdo al sexo y la altitud sólo mostro diferencia significativa ($p < 0.05$) en leucocitos $7.53 \times 10^3/\text{uL}$ y $91 \times 10^3/\text{uL}$ en hembras de C.E Majes y UNAP, $8.86 \times 10^3/\text{ul}$ y $5.00 \times 10^3/\text{uL}$ en machos de C.E Majes y UNAP, los demás parámetros no fueron significativos ($p > 0.05$) y el promedio de las plaquetas $265 \times 10^3/\text{uL}$ y $520 \times 10^3/\text{uL}$ en hembras de C.E Majes y UNAP, $275 \times 10^3/\text{uL}$ y $567 \times 10^3/\text{uL}$ en machos de C.E Majes y UNAP ($p < 0.05$). En conclusión, se evidenció un notable efecto de la altitud sobre los niveles de eritrocitos.

Palabras clave: Altitud, Cuyes, Sangre, Valores hematológicos.



ABSTRACT

The present study sought to evaluate the effect of altitude on hematological values in guinea pigs from C.E. Majes, Arequipa and the guinea pig farm of UNA-Puno. The population was 40 apparently healthy adult guinea pigs of type I, (20 males and 20 females). To determine hematological values by conventional methods, the analysis was performed in the clinical pathology laboratory of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Husbandry. The average results of the red series according to sex and altitude with significant differences ($p < 0.05$), were RBC $4.79 \times 10^6/\mu\text{L}$ and $6.53 \times 10^6/\mu\text{L}$ in females from C.E Majes and UNAP, $4.51 \times 10^6/\mu\text{L}$ and $5.74 \times 10^6/\mu\text{L}$ in males from C.E Majes and UNAP, in hematocrit 32.10% and 49.80% in females from C.E Majes and UNAP, 39.65% and 45.50% in males from C.E Majes and UNAP, in hemoglobin 10.68 g/dL and 16.56 g/dL in females from C.E Majes and UNAP, 13.01 g/dL and 16.43 g/dL in males from C.E Majes and UNAP, in VCM 86.40 fl and 84.00 fl in females from C.E Majes and UNAP, 86.60 fl and 80.10 fl in males from C.E Majes and UNAP, the average white series according to sex and altitude only showed significant difference ($p < 0.05$) in leukocytes $7.53 \times 10^3/\text{ul}$ and $91 \times 10^3/\text{ul}$ in females from C.E Majes and UNAP, $8.86 \times 10^3/\text{ul}$ and $5.00 \times 10^3/\text{ul}$ in males from C.E Majes and UNAP, the other parameters were not significant ($p > 0.05$) and the average platelets $265 \times 10^3/\text{uL}$ and $520 \times 10^3/\text{uL}$ in females from C.E Majes and UNAP, $275 \times 10^3/\text{uL}$ and $567 \times 10^3/\text{uL}$ in males from C.E Majes and UNAP ($p < 0.05$). In conclusion, there was a notable effect of altitude on erythrocyte levels.

Keywords: Altitude, Guinea pigs, Blood, Hematological values.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes es una práctica arraigada en la región andina debido a su notable capacidad reproductiva, adaptabilidad ambiental y valor nutricional, lo que la convierte en un pilar fundamental de seguridad alimentaria para las comunidades locales. Sin embargo, la estandarización de los valores hematológicos de referencia para estos animales presenta desafíos significativos, dada la falta de una base de datos sólida y la variabilidad ambiental en la región (Oriundo *et al.*, 2021).

El conocimiento de las características hematológicas es esencial para comprender la salud y el bienestar de los cuyes. Estos parámetros no solo son indicadores de la salud del animal, sino que también proporcionan información crucial para el diagnóstico de enfermedades y el manejo de situaciones de estrés en la crianza (Jiménez *et al.*, 2010). Además, a pesar de su rusticidad, los cuyes son susceptibles a diversas enfermedades, y el clima desempeña un papel crucial en su bienestar general (Oriundo *et al.*, 2021).

Es fundamental destacar la importancia de conocer los valores hematológicos de los cuyes debido a la falta de estudios exhaustivos en esta área. La hematología proporciona información vital sobre la salud y el bienestar de estos animales, permitiendo detectar posibles enfermedades, evaluar su estado fisiológico y diagnosticar condiciones médicas (Jiménez *et al.*, 2010). Dado que los cuyes son una especie de gran relevancia en la región andina, tanto para la seguridad alimentaria como para la economía local, comprender sus parámetros hematológicos es esencial para garantizar su cuidado adecuado.



La escasez de investigaciones y la falta de valores de referencia específicos para esta especie dificultan la interpretación de los resultados de laboratorio y pueden limitar el diagnóstico y tratamiento de enfermedades (Garnique, 2022). Por tanto, la realización de estudios que establezcan valores normales de referencia en cuyes es fundamental para mejorar la práctica veterinaria y la crianza de estos animales. Esta información proporcionará a los veterinarios y criadores una base sólida para evaluar la salud de los cuyes, identificar problemas de salud y tomar medidas preventivas y correctivas adecuadas para garantizar su bienestar a largo plazo.

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de la altitud sobre los valores hematológicos en cuyes en el C.E Majes y granja de cuyes de la UNA- Puno.

1.1.2. Objetivos específicos

- Determinar los valores de células de la serie roja (recuento de glóbulos rojos, hematocrito, hemoglobina, VCM, HCM) en cuyes adultos, según sexo y altitud.
- Determinar los valores de células de la serie blanca (leucocitos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos) en cuyes adultos, según sexo y altitud.
- Determinar los valores de plaquetas en cuyes, según sexo y altitud.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. A nivel internacional

Spittler et al. (2021), en su estudio realizado en E.E.U.U, buscaron determinar las diferencias existentes en relación de la edad y sexo con los valores hematológicos en cobayos Dunkin Hartley (*Cavia porcellus*). Se obtuvo como resultado una correlación positiva (r) en el VPM referente a la edad y ambos sexos (macho: $r=0.45$, hembras: $r=0.51$), por el contrario, para la HCM y % de linfocitos, mostraron una correlación negativa con la edad en machos ($r = -0.2777$; $r = -0.4704$, respectivamente) como en hembras ($r = -0.3660$; $r = -0.5799$, respectivamente). Sin embargo, solo en machos existe una correlación positiva con la edad en Hematocrito ($r = 0.21$), monocitos ($r = 0.19$), % de eosinófilos ($r = 0.197$) y eosinófilos ($r = 0.24$) y una correlación negativa con la edad en HCM ($r = -0.25$), plaquetas ($r = -0.26$) y linfocitos ($r = -0.22$). Además, sólo en hembras se mostró una correlación positiva con la edad solo en VCM ($r = 0.42$).

Genzer et al. (2019), en su investigación realizada en Atlanta, buscaron determinar los intervalos de referencia de hematología clínica para cuyes endogámicos cepa 13/N (*Cavia porcellus*). Se seleccionaron 33 machos y 27 hembras de 1 a 44 meses de edad. Para analizar los datos emplearon el Software Prism versión 7.01. se obtuvo correlaciones positivas, un aumento con la edad en los leucocitos ($r = 0.771$), el porcentaje de neutrófilos ($r = 0.771$), los glóbulos rojos, la hemoglobina ($r = -0.307$), el hematocrito ($r = 0.771$) y el volumen



plaquetario medio ($r = 0.469$), sin embargo, denotaron niveles más altos de MCHC y plaquetas en cuyes jóvenes que en adultos. Estos resultados resaltan la necesidad de considerar tanto la edad como el sexo al interpretar los resultados hematológicos en cobayos.

Matute (2019), en su estudio en Cuenca – Ecuador, busco determinar los valores de referencia en hemograma y química en 100 cuyes machos (*Cavia porcellus*) de 2 a 4 meses de edad, en condiciones de altitud, a 2300 msnm. Se extrajo 100 muestras de sangre y fueron procesadas en el laboratorio clínico Polivet, para los análisis de datos se empleó el software Minitab 18. Se analizaron los siguientes parámetros hematológicos, obteniendo para el recuento de glóbulos blancos, WBC, ($5.28 \times 10^9/l$), % de linfocitos (22,1-96,2%), % de monocitos (2,8 - 43%), las plaquetas $294 - 636 \times 10^9/l$, glóbulos rojos, RBC, ($4,19 - 5,71 \times 10^{12}/l$), hematocrito (27,1 – 35,7 %), Hemoglobina (11,95 – 15,67 g/dl), MVC (60,3 – 69,7 Fl), MCH (26,54 – 30,91 pg) y plaquetas ($294 - 639 \times 10^9/l$). En conclusión, se identificó un aumento en los valores de la serie blanca, una disminución de los valores de la serie roja y un aumento en plaquetas, esto debido a la altitud (concentración de oxígeno), edad y estrés.

Laguaquiza (2015), en su investigación realizada en Ecuador, evaluó y comparó los valores hematológicos de cuyes de las localidades de Cusubamba, altitud de 2721 msnm; y San Miguel de la Provincia de Cotopaxi Cantón Salcedo, obteniendo los siguientes resultados, en San Miguel (altitud: 2012 msnm), los valores fueron: leucocitos $6,014/mm^3$, eritrocitos $6,272,000/mm^3$, hemoglobina $17,6822 \text{ g/dl}$, hematocrito 47,72%, VSG 1,66 mm/hora, VCM $75,924 \mu m^3$, HCM 28,16 pg., CHCM $36,582 \text{ g/dl}$, segmentados 55,68%, linfocitos 40,08%, monocitos 2,46%, eosinófilos 1,04%, y basófilos 0,24%. En Cusubamba, los



valores fueron: leucocitos 5,571/mm³, eritrocitos 5,986,000/mm³, hemoglobina 17,036 g/dl, hematocrito 45,16%, VSG 1,7 mm/hora, VCM 74,842 um³, HCM 27,428 pg., CHCM 36,71 g/dl, segmentados 54,08%, linfocitos 43,02%, monocitos 2,26%, eosinófilos 0,5%, y basófilos 0,14%. Asimismo, por la altitud se presentó una eritrocitosis fisiológica debido a la falta de oxígeno Concluyendo que no existe diferencia numérica significativa ($p>0.05$) entre San Miguel y Cusubamba.

Cabrera y Vallejo (2011), en su estudio, realizado en Nariño -Colombia, donde tiene una altitud de 2 820 msnm, buscaron determinar los valores hematológicos en 42 cuyes adultos (*Cavia porcellus*) buena salud (21 machos y 21 hembras). Tipo experimental, utilizando Excel y el software STATGRAPHICS plus ver. 15.1 para los análisis estadísticos. Obteniendo como resultados, hematocrito (47 – 51 %), Recuento de glóbulos blancos (7,5 – 9,4 x10³/mm³), linfocitos (62 – 69%), eosinófilos (1 – 2 %), monocitos (1 – 2%), Basófilos (0%) y neutrófilos (27 – 35%). Solo recuento de glóbulos blancos tuvo una diferencia significativa (0.028). Concluyendo, para el parámetro recuento de glóbulos blancos, las hembras tenían un mayor rango que los machos, en los demás parámetros no existe diferencias significativas ($p>0.05$), por lo que se asume que los datos de las hembras y machos son iguales.

2.1.2. A nivel nacional

Oriundo Núñez et al. (2021), en su estudio realizado en Ayacucho, tuvieron como objetivo determinar los valores hematológicos en condiciones de altura (2735 msnm) de cuyes nativos (*Cavia porcellus*). Los animales de laboratorio fueron obtenidos del banco de germoplasma de la Estación Experimental Agraria



Canaán, Ayacucho, en aparente buen estado de salud. La muestra fueron 20 cuyes de tres meses, 10 machos y 10 hembras. Se emplearon Excel para base de datos y SPSS para los análisis estadísticos (prueba de Tukey). Los resultados obtenidos de las medias con significancia ($P < 0.05$) fueron, glóbulos rojos (machos 5.63; hembras $4.36 \times 10^6/\mu\text{l}$), hematocrito (machos 46.70 %; hembras 39.70%), hemoglobina (machos 14.15 g/dl; hembras 13.06 g/dl), VCM (machos 83.25 fl; hembras 91.11fl), CHCM (machos 25.23 g/dl; hembras 32.90 g/dl), Glóbulos blancos (machos $6.02 \times 10^3/\mu\text{l}$; hembras $7.45 \times 10^3/\mu\text{l}$), eosinófilos (machos 1.40%; hembras 0.80%). Concluyeron que existe significancia estadística para los parámetros hematológicos de cuyes en la etapa de recría ($p < 0.05$), además es relevante tomar en cuenta la edad, sexo para la estadística.

Vidalón (2014), en su estudio realizado en Lima, donde buscó evaluar los valores Hematológicos de dos Líneas de Selección de Cuyes (Cárnica y Precoz) criados en la Estación Ivita el Mantaro. Reveló diferencias significativas en varios parámetros sanguíneos entre ambas líneas. En cuanto a la serie eritrocítica, la línea cárnica presentaba un mayor número de eritrocitos, con un promedio de $6.08 \pm 0.32 \times 10^6 /\mu\text{L}$, en comparación con la línea Precoz con un promedio de $6.09 \pm 0.38 \times 10^6 /\mu\text{L}$. El hematocrito fue de $56.7 \pm 2.64 \%$ para la línea cárnica y del $53.5 \pm 2.98 \%$ para la línea Precoz, mientras que la hemoglobina promedió $16.4 \pm 0.81 \text{ g/dl}$ y $15.8 \pm 0.81 \text{ g/dl}$, respectivamente. Los índices eritrocíticos VCM, HCM y CHCM mostraron diferencias significativas, con valores superiores en la línea Cárnica. En la serie leucocitaria, se evidenció que la línea Precoz tenía un recuento de leucocitos más alto, con un promedio de $9.6 \pm 2.53 \times 10^3 /\mu\text{L}$, en comparación con la línea Cárnica que registró un promedio de $6.18 \pm 2.27 \times 10^3 /\mu\text{L}$. Además, la distribución celular reveló que la línea Precoz presentaba un



mayor porcentaje de neutrófilos ($54.8 \pm 16.9 \%$) y monocitos ($4.8 \pm 4.3 \%$), mientras que la línea Cárnica mostró una proporción más alta de linfocitos ($59.7 \pm 11.2 \%$). Asimismo, por la altitud se presentó una eritrocitosis fisiológica debido a la falta de oxígeno. No se encontraron diferencias significativas

En el recuento de plaquetas, siendo de $389.13 \pm 84.9 \times 10^3 / \text{uL}$ para la línea Cárnica y de $492.1 \pm 119.9 \times 10^3 / \text{uL}$ para la línea Precoz. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar las diferencias hematológicas entre las líneas de selección de cuyes para la toma de decisiones en programas de mejoramiento genético y manejo sanitario.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Taxonomía

La taxonomía del cuy, representada por la especie *Cavia porcellus*, abarca diversas categorías que organizan su clasificación biológica. Este roedor pertenece al reino Animalia, dentro del subreino Metazoos y la división de los vertebrados. Como mamífero placentario, forma parte de la clase de los mamíferos y la subclase de los roedores. Su orden taxonómico es Rodentia, mientras que dentro de este orden se encuentra en el suborden Hystricomorpha. El cuy se clasifica en el género *Cavia* y pertenece a la familia Caviidae. La descripción taxonómica del cuy proporciona un marco sistemático que facilita su estudio y comprensión en el contexto de la biología y la zoología, como lo señala Bustamante (Tapia, 2019).

2.2.2 Crianza de cuyes e Importancia socioeconómica

La cría de cuyes se centra en su aprovechamiento junto con otras carnes (Chauca, 2013; Vivas, 2013). Así lo confirma un informe del portal agrícola del



Ministerio de Agricultura y Riego del Perú (Minagri, 2009). Asimismo, Flores-Mancheno et al., (2017) destacaron que la carne de cuy es magra; contiene menos del 10% de grasa, es alta en proteínas y baja en colesterol y sodio, por lo que es fisiológicamente ideal para todas las personas y situaciones (Chauca et al., 2006).

Avilés et al., (2014) indicaron que los cuyes no solo se utilizan como alimento, sino que también generan ingresos económicos para las familias rurales mediante la venta de productos excedentes en los mercados locales.

La cría de cuyes ofrece oportunidades de desarrollo local para los hogares con tierras limitadas, ya que la cría de cuyes en áreas pequeñas es factible, barata y proporciona rápidos retornos económicos (Patiño et al., 2019).

Se pueden distinguir dos sistemas agrícolas principales: los sistemas agrícolas familiares tradicionales y los sistemas agrícolas comerciales. Sin embargo, actualmente el Perú es líder en este tipo de investigación, modernización y comercialización, mejorando los sistemas de producción a través de la modernización de procesos (Patiño et al., 2019; Chauca, 2013).

La carne de cuy es muy valorada por sus propiedades nutricionales, siendo Perú el primer exportador mundial, acaparando el 71,3% del mercado exterior (Chauca et al., 2006), seguido de Ecuador (28,7%), Colombia y Bolivia (Avilés et al., 2014). Cabe señalar que Estados Unidos es el principal mercado de exportación de carne de cuy, representando el 99,9% del mercado, seguido por Japón, Canadá, Corea del Sur, Italia y Aruba, principalmente peruanos, ecuatorianos y bolivianos residentes en Estados Unidos. países. son consumidores (Minagri, 2019).



2.2.3. Hematología

La hematología juega un papel destacado en el diagnóstico y control evolutivo de diversas enfermedades, experimentando durante estos últimos años un notable avance debido fundamentalmente al convencimiento del clínico de la importancia que tiene el laboratorio como método complementario de diagnóstico. Entre estos, el hemograma es una ayuda inestimable en la detección y control evolutivo de diversas entidades patológicas. La principal ventaja radica en que se trata de una vía poco invasiva que sirve para diagnosticar anomalías anatómicas fisiopatológicas, cuyo hallazgo no sería posible con otros métodos (Schalm, 2010).

Algunas enfermedades afectan primariamente a la sangre y a los tejidos hematopoyéticos, otras afectan diferentes sistemas y producen alteraciones secundarias en ella. Un hemograma correctamente realizado, permite reconocer, localizar y finalmente tratar adecuadamente un gran número de entidades patológicas. Sin embargo, la utilidad de esta prueba es limitada si no se realiza apropiadamente. Un método analítico realizado al azar, no sólo limita las posibilidades diagnósticas, sino que además supone una importante pérdida de tiempo y materiales. Los parámetros que conforman un hemograma constituyen un método eficaz y sólido de análisis. Los resultados del hemograma proporcionan al profesional una extensa base de datos para la valoración del paciente. Ello no sólo garantiza un correcto diagnóstico, sino que reduce las posibilidades de pasar por alto una enfermedad subclínica (Torrens, 2015).

2.2.4. Valores hematológicos reportados en cuyes

Si bien la asunción de los rangos de referencia supone un patrón de comportamiento constante hay que resaltar que lo único constante en la vida es el cambio. Es decir, la concentración de los componentes de la sangre sufre oscilaciones en forma permanente. Dichas fluctuaciones controladas de la homeostasis, son superadas en ocasiones por las fluctuaciones no controladas de la enfermedad (Torrens, 2015).

Por lo tanto, los análisis sólo tendrán valor cuando el clínico se halle en condiciones de saber interpretar los resultados a partir de un conocimiento previo de aquellos factores o limitantes que potencialmente pueden afectarlos (Huerta y Cela, 2018). Los desacuerdos entre los valores hematológicos normales obtenidos por diversos autores llevaron a definir que los principales factores de variación del hemograma se centrarían en el tamaño y origen de la muestra, el sexo, la raza, la salud, la actividad muscular, la temperatura ambiental, la altitud, el estado nutritivo y de hidratación de los animales en estudio, así como el método de recolección de sangre y las técnicas laborales empleadas (Molina et al., 2013).

Tabla 1

Valores hematológicos de referencia del cuy

Parámetros	Harkness, J.E. 1995	Jhonson - Delaney, C.A. 1996	Hillyer, E.V. 1996	ISIS Values 1999
Glóbulos rojos ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	4,2 - 7,0	4,5 - 7,0	3,2 - 8,0	4,04-6,70
Hematocrito (%)	37 - 48	37 - 48	32 - 50	28 – 46,7
Hemoglobina (g/dl)	11 - 15	11 - 15	10 - 17,2	10,6 – 16,2
VCM (fl)	-	-	71 - 96	55,2 - 84

Parámetros	Harkness, J.E. 1995	Jhonson - Delaney, C.A. 1996	Hillyer, E.V. 1996	ISIS Values 1999
HCM (PG)	-	-	23 - 27	20 – 29,1
CHCM (%)	-	-	26 - 39	30,2 – 37,5
Glóbulos blancos (x10 ³ /mm ³)	7 - 18	7 - 18	5.5 - 17.5	3 – 14,4
Neutrófilos (%)	28 - 44	28 - 44	22 - 48	13,3 - 52
Linfocitos (%)	39 - 72	39 - 72	39 - 72	33 - 51
Monocitos (%)	3 - 12	3 - 12	1 - 10	3 – 9,4
Segmentados (%)	-	-	-	54,08 - 55,68
VSG	-	-	-	1,66- 1,7 mm/hora
Leucocitos	-	-	-	6,014 - 5,571/mm ³ -
Eosinófilos (%)	-	-	-	1 – 5, 2
Basófilo (%)	-	-	-	0,6 – 1,3

Fuente: Obtenidos de la Tesis Vidalón, 2014 (página 58) y Laguaquiza, 2015 (página 73).

En la tabla 1, se detallan los valores hematológicos de los cuyes según las investigaciones de los cuatro estudios más relevantes en el campo de la veterinaria. Cabe detallar que los resultados hematológicos de los estudios de Harkness, (1995), Johnson-Delaney, (1996) y Hillyer et al., (1996) se tomaron de la tesis de Vidalón, (2014). Asimismo, los datos emitidos por la ISIS se tomaron de la tesis de Laguaquiza, (2015), siendo estas dos tesis las más citadas en el tema para fines del estudio.

2.2.5. Parámetros analíticos de Glóbulos rojos

Los parámetros analíticos de los glóbulos rojos son medidas cruciales que proporcionan información sobre la salud y el funcionamiento del sistema circulatorio de estos animales. El recuento de eritrocitos se refiere a la cantidad de



glóbulos rojos presentes en una muestra de sangre, lo que refleja la capacidad de transporte de oxígeno y dióxido de carbono. El hematocrito, por su parte, indica el porcentaje de volumen sanguíneo ocupado por los glóbulos rojos, siendo un indicador importante de la capacidad de oxigenación de los tejidos. La hemoglobina, una proteína presente en los glóbulos rojos, es responsable de transportar el oxígeno desde los pulmones hasta los tejidos y de llevar dióxido de carbono de regreso a los pulmones para su eliminación. El volumen corpuscular medio (VCM) y la hemoglobina corpuscular media (HCM) son parámetros que describen el tamaño y la concentración de hemoglobina en los glóbulos rojos, respectivamente (Matute, 2019).

- Recuento de eritrocitos: Es la medición del número de glóbulos rojos en un microlitro de sangre. Se obtiene a través de un conteo sanguíneo completo, el cual puede realizarse mediante métodos manuales o automatizados (Herrera, 2021).
- Hematocrito: Indica el porcentaje de volumen que ocupan los glóbulos rojos en la sangre. Se obtiene mediante la centrifugación de una muestra de sangre, lo que separa los componentes sanguíneos y permite medir el volumen de glóbulos rojos (Herrera, 2021).
- Hemoglobina: Es una proteína que transporta oxígeno en los glóbulos rojos. Se mide a través de un análisis de sangre que cuantifica la cantidad de hemoglobina en gramos por decilitro de sangre (Herrera, 2021).
- Volumen corpuscular medio (VCM): Indica el tamaño promedio de los glóbulos rojos. Se calcula dividiendo el hematocrito entre el recuento de eritrocitos y se expresa en femtolitros (Herrera, 2021).



- Hemoglobina corpuscular media: (HCM): Representa la cantidad promedio de hemoglobina en cada glóbulo rojo. Se calcula dividiendo el nivel de hemoglobina entre el recuento de eritrocitos y se expresa en picogramos (Herrera, 2021).

2.2.6. Parámetros analíticos de glóbulos blancos

En otro ambiente, los parámetros analíticos de los glóbulos blancos, también conocidos como leucocitos, son fundamentales para evaluar la respuesta inmunitaria y detectar posibles infecciones o enfermedades en los cuyes. Estos incluyen el recuento total de leucocitos y la proporción de diferentes tipos de leucocitos, como los neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos. Cada uno de estos tipos de leucocitos desempeñan un papel específico en la respuesta inmunitaria del organismo ante agentes patógenos y otros estímulos externos (Tapia, 2019).

- Leucocitos: Los leucocitos o glóbulos blancos son las unidades móviles del sistema de protección del organismo se forman a partir de la médula ósea y su verdadera utilidad reside en que la mayoría se transporta de manera específica a zonas de infección e inflamación intensas (Guyton & Hall, 2016).
- Neutrófilos, Eosinófilos, Basófilos, Linfocitos y Monocitos: Son diferentes tipos de glóbulos blancos, cuyos porcentajes y recuentos se obtienen también a través de un conteo sanguíneo completo (Rebar *et al.*, 2002).



2.2.7. Parámetros analíticos de plaquetas

Por último, los parámetros analíticos de las plaquetas son esenciales para comprender la capacidad de coagulación de la sangre y detectar posibles trastornos hemorrágicos en los cuyes. Las plaquetas son fragmentos celulares que ayudan a detener el sangrado al formar coágulos en respuesta a lesiones en los vasos sanguíneos. El análisis de estos parámetros es fundamental para evaluar la salud hematológica integral de los cuyes y proporciona información valiosa para su manejo clínico y diagnóstico (Oriundo et al., 2021).

- Recuento de plaquetas: Se refiere al número de plaquetas en un microlitro de sangre, y se obtiene a través de un conteo sanguíneo completo (Garnique, 2022).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE ESTUDIO

Centro Experimental Majes de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, que está ubicado en el distrito de Majes, Provincia de Caylloma, Region Arequipa, a una altitud de 1410 msnm. (SENAMHI, 2020); y en la granja de cuyes de la Universidad Nacional del Altiplano (UNAP)–Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, ubicado en el distrito, provincia y región Puno; a una altitud de 3827 msnm (SENAMHI, 2020).

El procesamiento de las muestras se realizó en el laboratorio de Patología Clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la Universidad Nacional del Altiplano Puno.

3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

3.2.1. Unidad de estudio, selección y tamaño de muestra

Se seleccionaron cuyes adultos mejorados del tipo 1, de ambos sexos, se procedió a identificarlos aplicando aretes en las orejas con su respectivo código, los cuyes seleccionados fueron animales con un peso vivo mayor a 700 gramos, y en estado aparente de buena salud. Para lo cual se hizo un examen clínico rápido usando la inspección y palpación del animal.

Para el tamaño de muestra se decidió estudiar a un total de 40 cuyes, hembras y machos adultos. La elección del tamaño de muestra se basa en el muestreo no probabilístico por conveniencia (Cassal y Mateu, 2003), quienes



indican que debido a ciertas limitaciones de tiempo, recursos o acceso optaron por seleccionar a participantes que estén disponibles en su entorno.

Tabla 2

Distribucion de cuyes utilizados para la toma de muestra

	Machos	Hembras	total	Observacion
C.E. Majes	20	20	40	
UNA Puno	20	20	40	*

* En la ciudad de Puno, se recolectaron muestras de sangre de cuyes que habían sido trasladados desde Majes . El muestreo se realizó siete días después de la llegada de los cuyes a Puno, permitiendo evaluar los efectos de la aclimatación a la altitud sobre sus parámetros hematológicos.

3.3. MATERIAL, REACTIVO Y EQUIPOS

3.3.1. Material de muestreo

- Tubos Vacutainer con EDTA
- Agujas estériles de 25 G
- Caja refrigerante conteniendo hielo
- Alcohol yodado.
- Torundas de algodón.
- Marcadores permanentes
- Registros
 - Aretes
 - Numerador de aretes
- Mameluco
- Guantes



3.3.2. Material de laboratorio

- Cámara de Neubauer
- Pipetas
- Papel absorbente
- Laminas portaobjetos
- Tubos de hematocrito
- Gradillas
- Aceite de inmersión

3.3.3. Equipos de laboratorio

- Microscopio óptico
- Balanza digital
- Centrifuga

3.3.4. Reactivos

- Reactivo Turk
- Colorante de Wright
- Solución amortiguadora

3.4. METODOS

3.4.1. Identificación de animales

Estando en el C.E. Majes se procedió con la selección de cuyes machos y hembras, tomando como criterios de inclusión, animales con buen estado de salud, cuyes de tipo I, con peso superior a 700 gramos, y de color de pelaje claro. Posteriormente se procedió con la identificación individual utilizando aretes



metálicos. Luego se hizo el registro de datos de peso vivo de cada uno de los cuyes.

3.4.2. Obtencion de muestra de sangre

- Las muestras de sangre se obtuvieron a nivel de la vena safena lateral.
- Se hizo la sujeción del animal y se extendió una de las extremidades posteriores cogiendo un pliegue de piel entre la cola y el muslo.
- Se rasuró la zona baja de la extremidad para visualizar la vena. Se hizo la antisepsia utilizando alcohol al 70%, se punzó la vena con una aguja de 25G de diámetro y 1 pulgada de largo.
- Por cada animal se recogió de 1 ml. De sangre, estas muestras fueron depositadas en frascos vacutainer de tapa morada con anticoagulante EDTA (ácido etilendiaminotetraacético), posteriormente se homogenizó de forma suave para evitar hemolisis.
- Estas muestras de sangre depositadas en el tubo vacutainer fueron rotuladas con los datos de cada cuy (sexo, arete, fecha, lugar), posteriormente fueron almacenadas en termos de conservación de muestras para su inmediata remisión al Laboratorio.

3.4.3. Metodología para el análisis de muestra

Los análisis de muestras de sangre se hicieron siguiendo el método convencional de laboratorio. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de patología clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano.



3.4.3.1. Metodología para el recuento de eritrocitos (cámara de Neubauer)

Fundamento: La muestra sanguínea se diluye lo suficiente para observar y poder contar los hematíes utilizando un líquido isotónico de dilución como solución salina fisiológica que permite identificarlos adecuadamente, impidiendo la aglutinación, la hemólisis y además destruye otros elementos que pudieran interferir en el recuento, el cual se realiza en la cámara de Neubauer, cuya capacidad es conocida. La cuenta se realiza en el microscopio a un objetivo de 40x para calcular el número de glóbulos rojos por mm^3 (Muñoz & Morón, 2005).

Reactivo:

Diluyente de Hayem: cloruro de mercurio 0.5 g, cloruro de sodio 1.0 g, sulfato de sodio 5.0 g, y agua destilada 200 mL.

Procedimiento:

- Ensamblar la pipeta de Thoma con el tubo hule.
- Homogenizar la muestra de sangre para luego aspirar con la pipeta hasta la marca de 0.5. Limpiar la punta de la pipeta con papel filtro.
- Luego aspirar el diluyente de Hayem hasta la marca 101, girando suavemente mientras se llena para evitar la formación de burbujas. Con esto se obtiene una dilución de 1:200.
- Retirar la pipeta del diluyente de forma horizontal y se tapan los orificios con los dedos, toda la sangre debe estar en el bulbo.



- Agitar la pipeta manualmente formando 8's con la muñeca por 2 a 3 minutos y luego se desechan las 3 o 4 primeras gotas y se limpia la punta de la pipeta con papel filtro antes de cargar la cámara.
- Cargar la cámara de Neubauer. Con la punta de la pipeta se toca el espacio entre el cubreobjetos y la cámara dejando fluir el líquido por capilaridad, sin que se derrame por los bordes, y se retira la pipeta. Si se derrama hay que repetir este paso, previamente limpiando la cámara.
- Esperan 3 minutos para que sedimenten las células, pasado ese tiempo inicia la evaporación.
- Con el objetivo de 10X del microscopio se localiza el cuadro central de los 9 cuadros grandes y una distribución homogénea de las células.
- Contar los eritrocitos con el objetivo de 40X en 5 de los 25 cuadros pequeños del área central.

Cálculo:

$$\begin{aligned} \text{N}^\circ \text{ GR} \left(\frac{10^{-12}}{\text{L}} \right) &= \frac{\text{GR contados}}{\text{altura} \times \text{dilución} \times \text{área}} = \frac{\text{GR contados}}{1/10 \times 1/200 \times 1/5} \\ &= \text{GR contados} \times 1000 \end{aligned}$$

3.4.3.2. Metodología para determinar Hematocrito (método del microhematocrito)

Fundamento: El hematocrito o volumen globular, mide el porcentaje del volumen total de sangre ocupado por los glóbulos rojos. Su determinación se basa en la separación de los eritrocitos y el plasma mediante una centrifugación capaz de "empacar " a los hematíes en el



menor volumen posible, este, será llevado al 100 con el total de sangre, por lo que el resultado se expresará como un porcentaje.

Procedimiento

- Homogenizar la sangre por inversión menos durante 5 minutos, sin agitarla.
- Llenar el tubo capilar hasta 3/4 partes de su capacidad con la sangre. Limpiar el exceso de sangre del exterior del capilar con papel filtro.
- Sellar el extremo capilar que tiene el anillo coloreado con plastilina.
- Colocar el capilar en el plato de la microcentrífuga con la parte sellada hacia la periferia y centrifugar durante 5 min a 12000 rpm.
- Realizar la lectura en el lector para hematocrito, no incluyendo la capa rica en leucocitos y plaquetas.

Cálculo

$$\% \text{ de Hto} = \frac{\text{Altura de GR (mm)}}{\text{Altura del volumen total (mm)}} \times 100$$

3.4.3.3. Metodología para determinar Hemoglobina (método espectrofotométrico)

Fundamento: La hemoglobina (Hb) presente en la muestra, en presencia de ferricianuro (reactivo de Drabkin) se oxida a hemiglobina (Hi, también llamada metahemoglobina) que, a su vez, se combina con iones



cianuro a pH 7,2 convirtiéndose en cianuro de hemoglobina (HiCN o cianometahemoglobina). Todos los hemocromógenos, a excepción de la sulfohemoglobina, reaccionan completamente en 3 minutos y la lectura se efectúa a 540 nm.

Reactivos

- Reactivo de Drabkin (ferricianuro de K 0.6 mM, cianuro de K 0.7 mM y buffer y estabilizantes como suspensión)
- Solución estándar de hemoglobina (60 g/dL)

Procedimiento

Preparar la batería de tubos (Tabla 3).

Tabla 3.

Reactivos y volúmenes de la batería de tubos para determinar hemoglobina.

	Blanco	Muestra	Estándar
Reactivo Drabkin (mL)	5	5	5
Sangre anticoagulada (μL)	-.-	20	-.-
Solución estándar de Hb (μL)	-.-	-.-	20

- Mezclar bien y dejar en reposo por 5 min.
- Leer la absorbancia en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 540 nm.

Cálculo

$$\text{Hemoglobina } \left(\frac{\text{g}}{\text{dL}} \right) = \frac{[\text{St}]}{A_{\text{st}}} \times A_{\text{M}}$$

Donde:

[St] : Concentración del estándar de hemoglobina (60 g/dL)

A_{M} : Absorbancia de la muestra

A_{st} : Absorbancia del estándar

3.4.3.4. Metodología para el Volumen Corpuscular medio o VCM (fl)

El VCM es el valor medio del volumen ocupado por cada eritrocito expresado en femtolitros (fl); se calcula dividiendo el Hto por la concentración de eritrocitos (Ers) (Vives, 2014).

$$VCM = \frac{\text{Hto } \left(\frac{\text{l}}{\text{l}} \right)}{\text{Ers} \left(\times \frac{10^{12}}{\text{l}} \right)}$$

$$VCM = \frac{0.45}{5 \times 10^{12}}$$

$$VCM = 90 \times 10^{-15} \text{l}$$

$$VCM = 90 \text{ fl}$$

3.4.3.5. Metodología para Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) (pg)

Corresponde al valor medio de la cantidad (en peso o masa) de hemoglobina contenida en cada eritrocito; se expresa en picogramos (pg). Se calcula dividiendo la concentración de hemoglobina en sangre (Hb) por el número de eritrocitos (Ers) (Vives, 2014):



$$HCM = \frac{Hb \left(\frac{g}{l} \right)}{Ers \times \left(\frac{10^{12}}{l} \right)}$$

Ejemplo:

$$\begin{aligned} HCM &= \frac{150}{5 \times 10^{12}} \\ &= 30 \times 10^{-12} g \\ &= 30 pg \end{aligned}$$

3.4.3.6. Metodología para el Recuento de glóbulos blancos (método del hemocitómetro)

Fundamento: La sangre anticoagulada se diluye en un solvente hipotónico que destruye a los eritrocitos, pero no a los leucocitos, a fin de que no interfieran en el recuento. El recuento se efectúa en la cámara de Neubauer de capacidad conocida. La cuenta se realiza en el microscopio a un objetivo de 40X (Muñoz & Morón, 2005)

Reactivo:

Solución diluyente de Turk al 1% (ácido acético glacial 3 mL, violeta de genciana al 1% 1mL, agua destilada c.s.p. 100 mL).

Procedimiento:

- Con la pipeta de glóbulos blancos se aspiró la sangre hasta la marca del 0.5 y se limpió la punta con papel toalla
- Se introdujo la pipeta en el tubo conteniendo la solución de Turk y se absorbió hasta la marca 11, evitando la formación de burbujas (dilución 1:20). Se eliminó el exceso de diluyente con papel toalla.



- Se tapó ambos extremos de la pipeta y se agitó vigorosamente por 3 minutos.
- Se montó la laminilla de vidrio en la cámara de Neubauer.
- Se agitó la pipeta y se desechó las 3 primeras gotas para luego llenar la cámara con una gota.
- Se dejó reposar por 3 minutos para que los eritrocitos se lisen y que los leucocitos sedimenten.
- Se contó las células con el objetivo de 10X en cada uno de los 4 cuadros grandes de las esquinas de la cámara.

Cálculo:

Para la determinación del número de leucocitos, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{N}^{\circ} \text{ de } \frac{\text{GB}}{\text{mm}^3} &= \frac{\text{GB contados}}{\text{altura} \times \text{dilución} \times \text{área}} = \frac{\text{GB contados}}{1/10 \times 1/20 \times 4} \\ &= \text{GB contados} \times 50 \end{aligned}$$

3.4.3.7. Recuento diferencial de leucocitos blancos (fórmula leucocitaria) (Técnica de Wright)

Fundamento: Bajo la observación microscópica, un frotis elaborado y teñido correctamente nos permite efectuar el recuento diferencial leucocitario, el cual consiste en reconocer y valorar las propiedades relativas (por 100) de las distintas variedades de leucocitos en sangre periférica, así como observar anomalías presentes en ellos (Muñoz & Morón, 2005).

Reactivo:



Colorante de Wright

Procedimiento

Elaboración del frotis

- Se colocó una gota de sangre sobre el portaobjeto aproximadamente a 2 cm de uno de los extremos.
- Se colocó el extremo de otro portaobjeto sobre la superficie del primer portaobjeto formando un ángulo de 45°.
- Se aproximó lentamente hacia la gota de sangre hasta que se produzca el contacto, luego se deslizó suavemente y a velocidad moderada en sentido longitudinal manteniendo el contacto y el ángulo entre los dos portaobjetos hasta que la sangre quedó bien extendida.
- Luego, se secó a temperatura ambiente y en posición horizontal. Para el secado rápido se agitó vigorosamente el portaobjetos.
- Finalmente, se rotuló la preparación.
- Tinción de Wright
- Se colocó el frotis sobre el soporte y se le cubrió con el colorante de Wright por 5 min.
- Sin volcarlo se agregó una cantidad igual del amortiguador de Wright soplando ligeramente para mezclar ambos líquidos. Se dejó actuar por 10 minutos hasta la obtención de una superficie de brillo metálico.
- Finalmente, se vació el contenido, se lavó con agua corriente y se dejó secar.



Recuento microscópico

- Con el objetivo de 10X se examinó la calidad global del frotis, color y distribución de células.
- Con el objetivo de 40X se seleccionó la zona correcta del extendido donde se debe se inició el recuento.
- Se colocó una gota de aceite de inmersión y se enfocó a un aumento de 100X.
- Se realizó el recuento diferencial de glóbulos blancos en 100 células.

3.4.3.8. Metodología para determinar el numero de Plaquetas

La preparación del animal de laboratorio para el presente estudio, que abarca la inmovilización del cuy, la selección del sitio de punción, la desinfección del área y la extracción de sangre, se llevó a cabo mediante el mismo procedimiento aplicado para los recuentos de glóbulos rojos y blancos (Arauz et al., 2020).

Para la obtención de muestras, se utilizaron muestras de sangre anticoagulada con EDTA, esta elección se hizo con el fin de prevenir la formación de coágulos y preservar las plaquetas. Posteriormente, tras la recolección, se procedió a realizar un recuento manual empleando un microscopio y un hemocitómetro. La sangre anticoagulada se diluyó adecuadamente, y se contaron las plaquetas presentes en un área conocida para calcular la concentración de las mismas.



El recuento de plaquetas se realiza directamente en un microscopio de contraste de fases, previa lisis de los hematíes, o también se puede observar en un microscopio convencional (Muñoz & Morón, 2005).

Recuento en cámara

Materiales

- Hemocitómetro o cámara de Neubauer.
- Solución de procaína .
- Pipetas automáticas de 100 a 1000 mL y 0 a 100 mL.
- Cámara húmeda.
- Tubos de plástico de 12 x 75.
- Microscopio convencional.

Método

- Mezclar bien la muestra de sangre obtenida con EDTA.
- Hacer una dilución de 20 uL de sangre total con 380 uL de solución de procaína en un tubo de plástico de 12 x 75 (dilución 1/20).
- Dejar en reposo por 15 minutos en una gradilla.
- De esta dilución, llenar en cámara de Neubauer.
- Dejar en reposo por 15 minutos en cámara húmeda.
- Enfocar con objetivo de 45x y contar las plaquetas en el retículo central de 1 mm² cuadrado.
- Se calcula el número total de plaquetas según la fórmula que se lee a continuación:

Resultados



Se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{N}^\circ \text{ de plaquetas} \times \text{mm}^3 = \frac{\text{plaquetas contadas en 5 cuadrados pequeños}}{\text{altura} \times \text{dilución} \times \text{área}}$$

$$\text{Reemplazando} = \frac{\text{plaquetas contadas en 5 cuadrados pequeños}}{\frac{1}{10} \times \frac{1}{20} \times \frac{1}{5}}$$

$$= \frac{\text{plaquetas contadas en 5 cuadrados pequeños}}{\frac{1}{1000}}$$

$$= \text{plaquetas contadas} \times 1000$$

Recuento en lámina Se cuentan 10 campos con objetivo de 100x y se multiplica por 1000 que es la fórmula convencional para recuento de plaquetas.

3.4.4. Procesamiento de datos y análisis estadístico

La metodología empleada para esta investigación fue de tipo exploratoria y descriptiva, transversal no experimental y utilizando la técnica observacional (Hernández-Sampieri, 2018).

La investigación exploratoria se justifica debido a la escasez de información disponible sobre los valores hematológicos en cuyes en relación con la altitud, lo que impide realizar conclusiones definitivas sobre qué aspectos son relevantes y cuáles no lo son. Por otro lado, la investigación descriptiva busca especificar las propiedades importantes de este fenómeno, recopilando, midiendo y evaluando datos sobre los diversos aspectos de los valores hematológicos en cuyes en diferentes altitudes. Y transversal porque se da en un determinado momento.



Para el análisis de medidas de tendencia central y de dispersión como: promedio, límites de confianza y coeficiente de variabilidad, se utilizó la estadística descriptiva.

Los datos fueron analizados bajo un diseño de bloques completo al azar (DBCA) y para la prueba de medias se utilizó la prueba de Tukey a un $P \leq 0.05$.

Con el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + S_j + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Variable respuesta (serie roja y blanca).

μ = Media poblacional

E_i = Efecto de la región geográfica ($i=1, 2$)

S_j = Efecto de sexo ($j=1, 2$)

ϵ_{ijk} = Error experimental ($k=1, 2, \dots, n$)



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. VALORES NORMALES DE LA SERIE ROJA SEGÚN ALTITUD:

4.1.1. Recuento de glóbulos rojos

Los estadísticos descriptivos y límites de confianza del recuento de glóbulos rojos según región geográfica y sexo se encuentran desarrollados en la tabla 4:

Tabla 4

Estadística descriptiva e intervalo de confianza del recuento de glóbulos rojo ($10^6/\mu\text{L}$)s según región geográfica y sexo

Eritrocitos ($10^6/\mu\text{L}$)		n	Media	D.E.	C.V.	Mín	Máx
Hembras	C.E Majes	20	4.79 ^a	0.41	8.54	4.39	5.68
	UNAP	20	6.53 ^b	1.47	22.57	4.15	8.47
Machos	C.E Majes	20	4.51 ^α	0.56	12.31	3.79	5.57
	UNAP	20	5.74 ^β	1.28	22.28	4.14	8.41

Letras alfabéticas y griegas diferentes en fila indican diferencia estadística.

Para las hembras en el C.E Majes el valor medio de Eritrocitos es de 4.79 $10^6/\mu\text{L}$ con desviación estándar de ± 0.41 y un rango donde los valores pueden variar desde 4.39 hasta 5.68. En comparación, en la UNAP el valor medio de hematocrito para cuyes hembras es de 6.53 $10^6/\mu\text{L}$ con desviación estándar de ± 1.47 y un rango donde los valores pueden variar desde 4.15 hasta 8.47. La media obtenida en el estudio de Oriundo et al (2021), fueron de 4.36 lo que coincide con



los valores obtenidos en el presente estudio, específicamente en C.E.Majes, con su límite mínimo.

Para los machos, en el C.E Majes el valor medio es de $4.51 \times 10^6/\mu\text{L}$ con una desviación estándar de ± 0.56 y un rango donde los valores pueden variar entre 3.79 hasta 5.57 . Por otro lado, en la UNAP, los machos tienen un valor medio de $5.74 \times 10^6/\mu\text{L}$ con una desviación estándar de ± 1.28 y un rango donde los valores pueden variar entre 4.14 hasta 8.41. En el estudio de Matute (2019) se registró un recuento de eritrocitos de $5.28 \times 10^6/\mu\text{L}$ a una altitud superior a 2,000 metros sobre el nivel del mar (msnm), resultados que guardan similitud con los encontrados en el presente estudio realizado en la UNAP. Los cuales guardan concordancia con los cambios fisiológicos que ocurren sobre este parámetro en mamíferos que viven en regiones de alta altitud, donde la presión parcial de oxígeno es menor, necesiéndose una mayor cantidad de eritrocitos para transportar la misma cantidad de oxígeno que en altitudes más bajas Guyton y Hall (2016).

Tanto en hembras como en machos los valores de eritrocitos son más altos en la UNAP que esta a 3827 m.s.n.m. en comparación con la C.E Majes que esta a 1410 m.s.n.m. Estas diferencias son altamente significativas ($p < 0.05$), lo que sugiere que el efecto de la altitud podría estar influyendo en los valores de eritrocitos ya que a mayor altitud, la presión parcial de oxígeno es menor, necesiéndose una mayor cantidad de eritrocitos para transportar la misma cantidad de oxígeno que en altitudes más bajas. En el estudio de Oriundo Núñez et al. (2021), también mostró significancia ($p < 0.05$) entre los valores de machos y hembras. Resultados que se asemejan con el estudio de Genzer et al., (2019), donde los valores en hembra y macho fueron significativos ($p < 0.05$), al igual que

Cabrera y Vallejo (2011), donde se evidencia una diferencia significativa (0.028) entre ambos sexos, sin embargo, no concuerda con los resultados de Lagaquiza, (2015), donde no se evidencia diferencias significativas ($p > 0.05$).

4.1.2. Hematocrito

Los estadísticos descriptivos y límites de confianza del hematocrito (%) según región geográfica y sexo se encuentran desarrollados en la tabla 5

Tabla 5

Estadísticos descriptivos e intervalo de confianza del Hematocrito (%) según región geográfica y sexo

	Hematocrito %	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Hembras	C.E Majes	20	32.10 ^a	1.52	4.73	30.00	34.00
	UNAP	20	49.80 ^b	2.42	4.86	46.00	54.00
Machos	C.E Majes	20	39.65 ^a	4.22	10.65	28.00	47.00
	UNAP	20	45.50 ^b	6.55	14.39	28.00	56.00

Letras alfabéticas y griegas diferentes en fila indican diferencia estadística.

Para las hembras en C.E Majes, el valor medio de hematocrito es de 32.10% con una desviación estándar de ± 1.52 y un rango donde los valores pueden variar desde 30.00 hasta 34.00. En comparación, en UNAP, el valor medio de hematocrito para hembras es significativamente mayor, con 49.80% y una desviación estándar de ± 2.42 y un rango donde los valores pueden variar desde 46.00 hasta 54.00. Sin embargo, Oriundo et al. (2021), a una altitud de 2735 m.s.n.m, obtuvo 39.79% en hembras, resultados que difieren con los encontrados en el presente estudio en la UNAP la cual tiene una altitud de 3827 msnm.



Para los machos en el C.E Majes, el valor medio de hematocrito es de 39.65% con una desviación estándar de ± 4.22 y un rango donde los valores pueden variar desde 28.00 hasta 47.00. En contraste, en la UNAP, los machos tienen un valor medio de 45.50% con una desviación estándar de ± 6.55 , y un rango donde los valores pueden variar desde 28.00 hasta 56.00. Estos intervalos de confianza nos dan una idea de la variabilidad de los valores de hematocrito dentro de cada grupo y la posible dispersión de los datos alrededor de las medias. Asimismo, Matute (2019), a una altitud de 2300 m.s.n.m. en cuyos machos obtuvo 27,1 – 35,7 %, valores que son similares a los resultados obtenidos en C.E. Majes y Oriundo et al. (2021), a una altitud de 2735 m.s.n.m. obtuvo 46.70% en machos, los cuales coinciden con los resultados de la UNAP, esta similitud pudo deberse a que los trabajos se hicieron a una gran altitud.

Estas diferencias son estadísticamente significativas, lo que sugiere que el efecto de la altitud podría estar influyendo en los valores de hematocrito de hembras y machos este aumento es una respuesta fisiológica adaptativa a la hipoxia, lo que concuerda con la investigación de Oriundo et al. (2021), a una altitud de 2735 m.s.n.m. concluyó que existe significancia entre los sexos para este parámetro ($p < 0.05$). Sin embargo, difiere con los resultados obtenidos por Laguaquiza (2015), donde no evidencia diferencias significativas según la altitud, en las dos localidades estudiadas, Cusubamba (2 721 mnsnm) y San Miguel (2 012 msnm) y Cabrera y Vallejo (2011), donde no se evidenció diferencia significativa entre los sexos para este parámetro ($p > 0.05$), hembras 47% y machos 51%.

4.1.3. Hemoglobina

Los estadísticos descriptivos y límites de confianza de la hemoglobina (g/dL) según región geográfica y sexo se encuentran desarrollados en la tabla 6:

Tabla 6

Estadística descriptiva e intervalo de confianza del recuento de la hemoglobina (g/dL) según región geográfica y sexo

Hemoglobina (g/dL)		n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Hembras	C.E Majes	20	10.68 ^a	0.51	4.82	10.00	11.50
	UNAP	20	16.56 ^b	0.81	4.87	15.20	18.00
Machos	C.E Majes	20	13.01 ^a	1.55	11.93	9.30	15.50
	UNAP	20	16.43 ^b	0.91	5.52	15.20	18.30

Letras alfabéticas y griegas diferentes en fila indican diferencia estadística.

Para las hembras en el C.E Majes, el valor medio de Hemoglobina es de 10.68 g/dL, la desviación estándar es de ± 0.51 con un rango donde los valores pueden variar desde 10.00 hasta 11.50 ; en comparación en la UNAP el valor medio de hemoglobina aumenta significativamente a 16.56 g/dL, la desviación estándar es ligeramente mayor, con ± 0.81 y un rango donde los valores pueden variar desde 15.20 hasta 18.00 . Estos resultados son similares a los encontrados por Oriundo Núñez et al. (2021), a una altitud de 2735 msnm quien obtuvo 13.g/dl, el cual se encuentra dentro del rango de los resultados encontrados en la UNAP.

Para los machos, en C.E Majes el valor medio de Hemoglobina es de 13.01 g/dL, la desviación estándar es de ± 1.55 con un rango donde los valores pueden variar desde 9.30 hasta 15.50 , mientras que los machos en UNAP tienen un valor medio de 16.43 g/dL, la desviación estándar es ± 0.91 con un rango donde los

valores pueden variar desde 15.20 hasta 18.30. Se evidencia similitud con los resultados de C.E. Majes, con el estudio de Matute (2019), en el cual se obtuvo 11.95 - 15.67 g/dl.

Estas diferencias son estadísticamente significativas, entre el C.E Majes y de la UNAP tanto para hembras y para machos , lo que sugiere que el efecto de la altitud podría estar influyendo en los valores de hemoglobina de cuyes hembras y machos; coincidiendo con los resultados Oriundo et al. (2021) según el sexo ($p < 0.05$); sin embargo, se difiere con los estudios de Laguaquiza (2015) según la altitud ($p > 0.05$), en Cusubamba (2.721 msnm) y San Miguel (2012 msnm).

4.1.4. Volumen Corpuscular Medio (VCM)

Los estadísticos descriptivos y límites de confianza del VCM según región geográfica y sexo se encuentran desarrollados en la tabla 7

Tabla 7

Estadística descriptiva e intervalo de confianza del recuento de VCM (fL) según región geográfica y sexo

	VCM	n	Media	D.E.	C.V.	Mín	Máy
Hembras	C.E Majes	20	86.40 ^a	3.05	3.53	81.00	91.00
	UNAP	20	84.00 ^b	3.71	4.42	78.00	91.00
Machos	C.E Majes	20	86.60 ^a	3.82	4.41	81.00	94.00
	UNAP	20	80.10 ^β	2.71	3.39	75.00	87.00

Letras alfabéticas y griegas diferentes en fila indican diferencia estadística.

Para las hembras en el C.E Majes, el valor medio del VCM es de 86.40 femtolitros (fL), con una desviación estándar de 3.05 y un rango donde los valores pueden variar desde 81.00 hasta 91.00 . Por otro lado, en UNAP, las hembras



tienen un VCM ligeramente menor, con un valor medio de 84.00 fL y una desviación estándar de 3.71 con un rango donde los valores pueden variar desde 78.00 hasta 91.00 . Se evidencio similitud con Oriundo Núñez et al. (2021), donde obtuvo 91.11fL para hembras, con decimas de diferencias con el presente estudio.

Para los machos en el C.E Majes, el valor medio del VCM es de 86.60 fL, con una desviación estándar de 3.82 , y un rango que va desde 81.00 hasta 94.00 . Mientras que en UNAP, los machos muestran un VCM significativamente menor, con un valor medio de 80.10 fL y una desviación estándar de 2.71 , con un rango donde los valores pueden variar desde 75.00 hasta 87.00 . El presente estudio difiere con los resultados obtenidos por Matute (2019), donde el valor VCM fue mucho menor, siendo 60.3 – 69.7 , sin embargo, se evidenció similitud con Oriundo et al. (2021), donde obtuvo 83.25 fL para machos, estando dentro del rango con C.E.Majes y UNAP.

Las letras "a" y "b" señalan una significancia estadística entre las ubicaciones y los sexos, respectivamente, lo que sugiere una posible influencia tanto de la altitud como del género en los valores de VCM. Asi mismo, Oriundo et al. (2021), tambien evidencia significancia para este valor hemtatologico, referente al sexo ($p < 0.05$).

4.1.5. Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)

Los estadísticos descriptivos y límites de confianza del HCM según región geográfica y sexo se encuentran desarrollados en la tabla 8:

Tabla 8

Estadística descriptiva e intervalo de confianza de HCM (pg) según región geográfica y sexo

	HCM	n	Media	D.E.	C.V.	Mín	Máx
Hembras	C.E Majes	20	27.80 ^a	2.14	7.71	25.00	33.00
	UNAP	20	26.75 ^a	2.27	8.48	23.00	31.00
Machos	C.E Majes	20	27.30 ^a	2.74	10.02	23.00	33.00
	UNAP	20	27.05 ^a	2.35	8.69	24.00	31.00

Para las hembras en el C.E Majes, el valor medio de HCM es 27.80 pg, con una desviación estandar de 2.14 y un rango donde los valores pueden variar desde 25.00 - 33.00 Por otro lado, en UNAP, el valor medio de HCM para hembras es ligeramente más bajo, con 26.75 pg y una desviación estándar de ± 2.27 manteniendo un rango donde los valores pueden variar desde 23.00 -31.00 Estos resultados se asemejan con el estudio de Matute (2019), donde se obtuvo valores entre 26,54 – 30,91 pg.

Para los machos, en C.E Majes el valor medio de HCM es de 27.30 pg, con una desviación estándar de 2.74 y un rango donde los valores pueden variar desde 23.00 hasta 33.00. En la UNAP, los machos presentan una HCM con un valor medio de 27.05 pg y una desviación estándar de ± 2.35 , con un rango donde los valores pueden variar desde 24.00 hasta 31.00

Con lo analizado anteriormente podemos indicar que en HCM estadísticamente no existe una diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre cuyes hembras de C.E Majes y UNAP, ni tampoco existe una diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre cuyes machos del C.E Majes y de la UNAP. Resultados que difieren

con el estudio de Oriundo Núñez et al. (2021), en donde a una altura de 2735 msnm hubo diferencias significativas en el sexo ($p < 0.05$), para este parámetro hematológico.

4.2. VALORES NORMALES DE LA SERIE BLANCA SEGÚN REGION GEOGRAFICA Y SEXO

4.2.1. Leucocitos

Los estadísticos descriptivos y límites de confianza de leucocitos ($10^3/\text{ul}$) según región geográfica y sexo se encuentran desarrollados en la tabla 9:

Tabla 9

Estadística descriptiva e intervalo de confianza de leucocitos ($10^3/\text{ul}$) según región geográfica y sexo

Leucocitos ($10^3/\text{ul}$)		n	Media	D.E.	C.V.	Mín	Máx
Hembras	C.E Majes	20	7.53 ^a	1.41	18.76	5.40	9.70
	UNAP	20	5.91 ^b	1.99	33.64	2.95	9.55
Machos	C.E Majes	20	8.86 ^a	0.87	9.87	6.35	10.30
	UNAP	20	5.00 ^b	1.14	22.82	3.55	8.20

Letras alfabéticas y griegas diferentes en fila indican diferencia estadística.

Para las hembras en el C.E Majes, el valor medio de leucocitos es de 7.53 $\times 10^3/\text{ul}$, con desviación estandar de ± 1.41 y un rango donde los valores pueden variar desde 5.40 hasta 9.70, resultados que se asemejan con el estudio de Oriundo et al. (2021), donde se obtuvo 7.45 $\times 10^3/\mu\text{l}$. Por otro lado, en la UNAP, las hembras muestran una media significativamente menor de 5.91 $\times 10^3/\text{ul}$, con una desviación estándar de ± 1.99 y un rango donde los valores pueden variar desde 2.95 hasta 9.55 .



Para los machos en el C.E Majes, el valor medio de leucocitos es de $8.86 \times 10^3/\mu\text{l}$, con una desviación estándar de ± 0.87 y un rango donde los valores pueden variar desde 6.35 hasta 10.30. En contraste, en UNAP, los machos tienen un valor medio significativamente menor de $5.00 \times 10^3/\mu\text{l}$, con una desviación estándar de ± 1.14 y un rango desde 3.55 hasta 8.20, el cual se asemeja con el estudio de Oriundo et al. (2021), donde se obtuvo $6.02 \times 10^3/\mu\text{l}$. Además, se obtuvo similitudes con el estudio de Laguaquiza (2015), donde se obtuvo valores entre $5,571/\text{mm}^3$ - $6,014/\text{mm}^3$, y Cabrera y Vallejo (2011), con valores entre $5 - 9,4 \times 10^3/\text{mm}^3$.

Por lo tanto, podemos indicar que si existe una diferencia significativa ($p \leq 0.05$) entre hembras de C.E Majes y de la UNAP, y de la misma forma existe una diferencia significativa entre machos de C.E Majes y de la UNAP, por lo tanto, indicamos que, en los leucocitos si existen diferencias significativas ($p \leq 0.05$), el estudio de Oriundo et al. (2021), ejecutado a una altura de 2735, también existe diferencias significativas según el sexo ($p < 0.05$). Sin embargo, difiere con los resultados de Cabrera y Vallejo (2011) según el sexo ($p > 0.05$),, ejecutado a una altitud 2820 msnm, el cual no se evidenció diferencias significativas para este parámetro.

4.2.2 Neutrófilos

Los estadísticos descriptivos y límites de confianza de neutrófilos (%) según región geográfica y sexo se encuentran desarrollados en la tabla 10:

Tabla 10

Estadística descriptiva e intervalo de confianza de neutrófilos (%) según región geográfica y sexo

Neutrófilos %		n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Hembras	C.E Majes	20	45.90 ^a	2.36	5.14	41.00	49.00
	UNAP	20	42.95 ^b	4.57	10.64	37.00	51.00
Machos	C.E Majes	20	44.60 ^a	3.10	6.95	37.00	50.00
	UNAP	20	43.60 ^a	4.39	10.08	38.00	51.00

Letras alfabéticas y griegas diferentes en fila indican diferencia estadística.

Para las hembras en el C.E Majes, el valor medio de neutrófilos es de 45.90%, con una desviación estándar de ± 2.36 y un rango donde los valores pueden variar desde 41.00% y 49.00%. En contraste, en la UNAP, el valor medio de las hembras es ligeramente menor, con 42.95%, presentando una desviación estándar de ± 4.57 y un rango que va desde 37.00 hasta 51.00.

Para los machos, en el C.E Majes, el valor medio de Neutrófilos es de 44.60%, con una desviación estándar de ± 3.10 y un rango donde los valores pueden variar desde 37.00 hasta 50.00. Por otro lado, en UNAP, los machos tienen un valor medio ligeramente inferior, con 43.60%, presentando una desviación estándar de ± 4.39 y un rango donde los valores pueden variar desde 38.00 hasta 51.00. Los resultados obtenidos en el presente estudio, difieren con Cabrera y Vallejo (2011), donde se obtuvieron valores menores, entre 27 – 35%.

Los resultados de los Neutrófilos indican que si existe una diferencia significativa entre hembras de C.E. Majes y UNAP ($p \leq 0.05$) Sin embargo, no existe una diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre machos de C.E Majes y UNAP.

Concluyendo que no existe una diferencia significativa entre los sexos ($p \geq 0.05$). Resultados que se asemejan con el estudio de Cabrera y Vallejo (2011), a una altitud de 2820 msnm, no se encontraron diferencias significativas según el sexo ($p > 0.05$),

4.2.3. Eosinófilos

Los estadísticos descriptivos y límites de confianza de eosinófilos (%) según región geográfica y sexo se encuentran desarrollados en la tabla 11:

Tabla 11

Estadística descriptiva e intervalo de confianza eosinófilos (%) según región geográfica y sexo

Eosinófilos %		n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Hembras	C.E Majes	20	5.10 ^a	0.91	17.88	4.00	6.00
	UNAP	20	5.30 ^a	1.42	26.75	2.00	7.00
Machos	C.E Majes	20	5.40 ^a	0.75	13.96	4.00	6.00
	UNAP	20	4.60 ^b	1.43	31.07	2.00	7.00

Letras alfabéticas y griegas diferentes en fila indican diferencia estadística.

Para las hembras, en el C.E Majes, el valor medio de eosinófilos es de 5.10%, con una desviación estándar de ± 0.91 y un rango donde los valores pueden variar desde 4.00 hasta 6.00. En la UNAP, las hembras muestran el valor medio de 5.30%, con una desviación estándar de ± 1.42 y un rango donde los valores pueden variar desde 2.00 hasta 7.00. Resultados elevados comparado con los valores normales, de 1 – 5 %, según ISIS Values, citado por Laguaquiza (2015), (página 73). Además, son resultados que difieren con la investigación de Oriundo et al. (2021), donde se obtuvo 0.80%; en las investigaciones de Cabrera y Vallejo



(2011) y Laguaquiza (2015), en las cuales, también se trabajo en una altitud mayor a 2500 m.s.n.m. al igual que en la UNAP, sin embargo, estas diferencias pueden ser por varios factores, como, tamaño de muestra, crianza, modo de crianza entre otros aspectos.

Para los machos, en el C.E Majes, el valor medio de Eosinófilos es de 5.40%, con una desviación estándar de ± 0.75 y un rango donde los valores pueden variar desde 4.00 hasta 6.00. Mientras tanto, en UNAP, los machos muestran un valor medio de 4.60%, con una desviación estándar de ± 1.43 y un rango donde los valores pueden variar desde 2.00 hasta 7.00. Resultados que difieren con el estudio de Oriundo et al. (2021), donde se obtuvo un 1.40%.

Los resultados hallados muestran que si existe una diferencia significativa entre los cuyes machos del C.E. Majes y de la UNAP ($p \leq 0.05$). Sin embargo, no existe una diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre hembras del C.E Majes y de la UNAP, sin embargo si se presento diferencias significativas en machos ($p < 0.05$). No obstante, difieren con el estudio de Oriundo et al. (2021), a una altitud 2735 msnm, se evidencio significancia según el sexo ($p < 0.05$). Por el contrario, a una altitud de 2820 msnm, no se evidencio diferencias significativo según el sexo ($p > 0.05$) encontrados en el estudio de Cabrera y Vallejo (2011).

4.2.4. Basofilos

Los estadísticos descriptivos y límites de confianza de basófilos (%) según región geográfica y sexo se encuentran desarrollados en la tabla 12:

Tabla 12

Estadística descriptiva e intervalo de confianza de basófilos (%) según región geográfica y sexo

	Basofilo %	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Hembras	C.E Majes	20	0.40 ^a	0.50	125.66	0.00	1.00
	UNAP	20	0.30 ^a	0.47	156.72	0.00	1.00
Machos	C.E Majes	20	0.40 ^a	0.50	125.66	0.00	1.00
	UNAP	20	0.35 ^a	0.59	167.76	0.00	2.00

Letras alfabéticas y griegas diferentes en fila indican diferencia estadística.

Para las hembras, en el C.E Majes, el valor medio de Basófilos es 0.40%, con una desviación estandar de ± 0.50 donde los valores pueden variar desde 0.00% hasta 1.00%. Mientras tanto, en UNAP, las hembras muestran un valor medio de 0.30%, con una desviación estandar de ± 0.47 donde los valores pueden variar desde 0.00% hasta 1.00%.

En cuanto a los machos, en el C.E Majes, el valor medio de Basófilos es de 0.40%, con una desviación estándar de ± 0.50 donde los valores pueden variar desde 0.00 hasta 1.00. En UNAP, el valor medio es de 0.35%, con una desviación estándar de ± 0.59 los valores pueden variar desde 0.00% hasta 2.00%.

Resultados que se asemejan con los obtenidos en el estudio de Laguaquiza (2015), donde a diferentes altitudes , 2721 msnm y 2021 msnm, no se obtuvo diferencias significativas($p>0.05$).

Con lo analizado anteriormente podemos indicar que no existe una diferencia significativa ($p\geq 0.05$) entre hembras de C.E Majes y UNAP, ni tampoco existe una diferencia significativa ($p\geq 0.05$) entre machos de de C.E Majes y UNAP.

4.2.5. Linfocitos

Los estadísticos descriptivos y límites de confianza de linfocitos (%) según región geográfica y sexo se encuentran desarrollados en la tabla 13:

Tabla 13

Estadística descriptiva e intervalo de confianza de linfocitos (%) según región geográfica y sexo

LINFOCITOS %		n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Hembras	C.E Majes	20	39.40 ^a	2.06	5.23	36.00	42.00
	UNAP	20	42.85 ^b	4.50	10.50	36.00	48.00
Machos	C.E Majes	20	40.95 ^a	2.91	7.11	34.00	46.00
	UNAP	20	43.30 ^b	5.07	11.71	34.00	54.00

Letras alfabéticas y griegas diferentes en fila indican diferencia estadística.

Para las hembras en el C.E Majes, el valor medio de Linfocitos es de 39.40%, con una desviación estándar de ± 2.06 , donde los valores pueden variar desde 36.00 hasta 42.00. Por otro lado, en la UNAP, las hembras muestran el valor medio ligeramente superior de 42.85%, con una desviación estándar de ± 4.50 , donde los valores pueden variar desde 36.00 hasta 48.00.

Para los machos, en el C.E Majes, el valor medio de linfocitos es de 40.95%, con una desviación estándar de ± 2.91 , donde los valores pueden variar desde 34.00 hasta 46.00. Por otro lado, en la UNAP, el valor medio en machos es de 43.30%, con una desviación estándar de ± 5.07 , donde los valores pueden variar desde 34.00 hasta 54.00. resultados que se asemejan al estudio de Laguaquiza (2015), que a una altitud mayor a 2500 m.s.n.m. se obtuvieron valores de 41% en adelante.

Los resultados de los Linfocitos indican que si existe una diferencia significativa entre hembras de C.E. Majes y UNAP ($p \leq 0.05$). Sin embargo, no existe una diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre machos de C.E Majes y UNAP.

4.2.6. Monocitos

Los estadísticos descriptivos y límites de confianza de monocitos (%) según región geográfica y sexo se encuentran desarrollados en la tabla 14:

Tabla 14

Estadística descriptiva e intervalo de confianza de monocitos (%) según región geográfica y sexo

	Monocitos %	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máy
Hembras	C.E Majes	20	9.20 ^a	1.24	13.47	8.00	12.00
	UNAP	20	8.60 ^a	1.23	14.32	6.00	10.00
Machos	C.E Majes	20	8.65 ^a	0.99	11.42	7.00	10.00
	UNAP	20	8.15 ^a	1.39	17.02	4.00	10.00

Para las hembras en el C.E Majes, el valor medio de Monocitos es de 9.20%, con una desviación estándar de ± 1.24 y un rango donde los valores pueden variar desde 8.00 hasta 12.00. Por otro lado, en UNAP, las hembras muestran un valor medio de 8.60%, con una desviación estandar de ± 1.23 y un rango donde los valores pueden variar desde 6.00% hasta 10.00%.

Para los machos, en el C.E Majes, el valor medio de Monocitos es de 8.65%, con una desviación estándar de ± 0.99 y un rango donde los valores pueden variar desde 7.00 hasta 10.00. Por otro lado, en UNAP, el valor medio de Monocitos para machos es de 8.15%, con una desviación estandar de ± 1.39 y un rango donde los valores pueden variar desde 4.00 hasta 10.00.

Con lo analizado anteriormente podemos indicar que no existe una diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre hembras de C.E Majes y UNAP, ni tampoco existe una diferencia significativa ($p \geq 0.05$) entre machos de de C.E Majes y UNAP. Resultados que están dentro del rango refencial según la literatura, sin embargo se mostraron diferencias con los estudios de Lagaquiza (2015) y Cabrera y Vallejo (2011). En el primer autor, no hubo significancia según el sexo ($p > 0.05$), de igual forma, por el segundo autor, tampoco se evidencio significancia según el sexo ($p > 0.05$).

4.3. VALORES NORMALES DE PLAQUETAS SEGÚN REGION GEOGRÁFICA Y SEXO

Los estadísticos descriptivos y límites de confianza de las plaquetas según región geográfica y sexo se encuentran desarrollados en la tabla 15:

Tabla 15

Estadística descriptiva e intervalo de confianza de plaquetas ($\times 10^3/uL$) según región geográfica y sexo

	Plaquetas $\times 10^3/uL$	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Hembras	C.E Majes	20	265 ^a	51.20	19.32	191	348
	UNAP	20	520 ^b	70.47	13.53	289	616
Machos	C.E Majes	20	275 ^a	41.47	15.08	196	338
	UNAP	20	567 ^b	46.86	8.26	479	659

Letras alfabéticas y griegas diferentes en fila indican diferencia estadística.

Para las hembras en el C.E Majes, el valor medio de plaquetas es de 265 $\times 10^3/uL$, con una desviación estándar de ± 51.20 y un rango donde los valores pueden variar desde 191 hasta 348 . Por otro lado, en la UNAP, el valor medio de



Plaquetas en las hembras es de $520 \times 10^3/\mu\text{L}$, con una desviación estándar de ± 70.47 y un rango donde los valores pueden variar desde 289 hasta 616.

Para los machos, en el C.E Majes, el valor medio de plaquetas es de $275 \times 10^3/\mu\text{L}$, con una desviación estándar de ± 41.47 y un rango donde los valores pueden variar desde 196 hasta 338. En contraste, en la UNAP, el valor medio de plaquetas para machos es significativamente mayor es de $567 \times 10^3/\mu\text{L}$, con una desviación estándar de ± 46.86 y un rango donde los valores pueden variar desde 479 hasta 659. Con respecto a la altitud, Matute (2019) y Vidalón (2014), realizaron sus estudios en lugares con una altitud mayor a 2 500 msnm, donde se obtuvieron valores entre $400 - 636 \times 10^3/\mu\text{L}$, asemejándose a UNAP en comparación Majes

Por lo tanto, podemos indicar en plaquetas que si existe una diferencia significativa ($p \leq 0.05$) entre hembras de C.E Majes, y UNAP y de la misma forma existe una diferencia significativa ($p \leq 0.05$). entre machos de C.E Majes y UNAP. Resultados que difieren con Vidalón (2014), se obtuvo diferencias significativas ($p > 0.05$), el cual, no se encontraron diferencias significativas donde no se evidenciaron una diferencia significativa. resultados



V. CONCLUSIONES

PRIMERA: Se evidencia efecto de la altitud sobre los eritrocitos, los cuales, mostraron un número elevado en la UNAP en cuyes hembras y machos a (3827 m.s.n.m.) comparado con Majes (1410 m.s.n.m.). Los valores de células de la serie roja en cuyes adultos, según sexo y altitud, mostraron diferencias significantes ($p \leq 0.05$) en recuento de glóbulos rojos, hematocrito, hemoglobina, VCM, excepto al HCM ($p > 0.05$) entre hembras y machos como también entre UNAP y C.E. Majes.

SEGUNDA: Los valores de células de la serie blanca en cuyes adultos, según sexo y altitud, no mostraron diferencias significativas ($p > 0.05$) en neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos, con excepción de leucocitos, donde si se mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre hembras y machos como también entre UNAP y C.E. Majes.

TERCERA : Los valores de las plaquetas en cuyes adultos, según sexo y altitud, mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre hembras y machos como también entre UNAP y C.E. Majes.



VI. RECOMENDACIONES

PRIMERA: Se sugiere considerar la ampliación de la muestra de cuyes en futuras investigaciones para fortalecer la validez de los resultados y permitir una generalización más precisa.

SEGUNDA: La realización de estudios longitudinales podría proporcionar una comprensión más profunda de las variaciones en los valores hematológicos a lo largo del tiempo y permitir la identificación de posibles tendencias estacionales o cambios estacionales.

TERCERA: Es importante evaluar la influencia de factores ambientales específicos, como la temperatura en los resultados hematológicos para una comprensión más precisa de las adaptaciones fisiológicas de los cuyes.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arauz, M. S., Scodellaro, C. F., & Pintos, M. E. (2020). *Atlas De Hematología Veterinaria Técnicas E Interpretación Del Hemograma En Pequeños Animales* (EDULP (ed.); 1a ed.). Universidad Nacional de la Plata. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/101193>
- Avilés, D., Martínez, A., Landi, V., & Delgado, J. (2014). El cuy (*Cavia porcellus*): un recurso andino de interés agroalimentario. *Animal Genetic Resources*, 55, 87–89. <https://doi.org/10.1017/S2078633614000368>
- Bustamante, J. (1993). *Producción de Cuyes* (1era ed.). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria. 259p.
- Cabrera, H., & Vallejo, J. (2011). Determinación de los valores de hematocrito y leucograma en cuyes (*cavia porcellus*) adultos sanos de la granja experimental botana en el municipio de pasto [Universidad de Nariño]. <https://sired.udenar.edu.co/12715/>
- Casal, J., Mateu, E. (2003). *Tipos de muestreo CReSA*. Centre de Recerca en Sanitat Animal / Dep. Sanitat i Anatomia Animals, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, Barcelona
- Chauca, L. (1994). *Crianza de Cuyes: Rol socio-económico y avances de investigación*. *Agroenfoque*, 9(65), 33-35.
- Chauca, L. (2013). Crianza del cuy (*Cavia porcellus*) y su impacto en el desarrollo rural. *XXXVIII Reunión de La Asociación Peruana de Producción Animal, APPA*, 1–5. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/440>
- Chauca, L., Valverde, N., & Vargas, Y. (2006). Evaluación de dos niveles de energía y proteína en dietas de crecimiento y engorde en cuyes machos. In *Trabajo presentado en la XXIX Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal, APPA*. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/443>
- Coles, E. (1986). *Veterinary Clinical Pathology* (4ta ed.). 486 pp. Ed. Saunders. USA.



- Coppo, J., & Mussart, N. (2003). *Apoyatura bioquímica al diagnóstico veterinario. Casuística registrada tras 25 años de funcionamiento de un servicio de análisis clínicos*. *Revista Veterinaria*, 10, 34-39.
- Cruz, H. (2008). *Manejo Técnico de Cuyes* (Primera Edición). Ambato, Ecuador. pp. 7-60.
- Díaz, C., & Héctor B. (2006). *Manual de patología clínica en Pequeños Animales*. Editorial Harcourt.
- Flecknell, P. (2003). *Anestesia en roedores y conejos* (3ª ed.). Editado por McKelvey, D. y Wayne Hollingshead, K. Missouri, USA: Mosby.
- Flores-Manchano, C. I., Duarte, C., & Salgado-Tello, I. P. (2017). Caracterización de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) para utilizarla en la elaboración de un embutido fermentado. *Revista Ciencia y Agricultura*, 14(1), 39–45. <https://doi.org/https://doi.org/10.19053/01228420.v14.n1.2017.6086>
- Garnique, E. (2022). *Evaluación de los parámetros hematológicos y de bioquímica sanguínea en cuyes (Cavia porcellus), suplementados a diferentes concentraciones con plasma porcino*. <http://38.43.142.130/handle/20.500.12672/18751>.
- Genzer, S. C., Huynh, T., Coleman-McCray, J. A. D., Harmon, J. R., Welch, S. R., & Spengler, J. R. (2019). Hematology and clinical chemistry reference intervals for inbred strain 13/N Guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 58(3), 293–303. <https://doi.org/10.30802/AALAS-JAALAS-18-000118>
- Genzer, S. C., Huynh, T., Coleman-McCray, J. A. D., Harmon, J. R., Welch, S. R., & Spengler, J. R. (2019). Hematology and clinical chemistry reference intervals for inbred strain 13/N Guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 58(3), 293–303. <https://doi.org/10.30802/AALAS-JAALAS-18-000118>
- Guyton, H. (2016). *Tratado de Fisiología Médica* (13a Edición). McGraw-Hill.



- Harkness, J. (1995). *Dosificaciones de medicamentos para roedores en: formulario exótico: un suplemento a las guías del profesional de AAHA para la medicina de animales exóticos*. *J. Am. Anim. Hops Assoc*, 31, 437-446.
- Hernández-Sampieri, R. (2018). Metodología de la Investigación: Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta. In *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (6th ed.). Mc Graw Hill Education. <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
- Herrera, R. (2021). *Perfil hematológico de cuyes (Cavia porcellus) alimentados con niveles de harina de pisonay (Erythrina sp) de diferente edad de rebrote*. <https://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/977>.
- Hillyer, E.V.; Quesen Berry, K.E.; Donnelly, T.M. (1996). Biología, manejo y técnicas clínicas de cuys y chinchillas. En: Hillyer, E.V.; Quesen Berry, K.E. (eds.). *Medicina clínica y cirugía de hurones, conejos y roedores*. Filadelfia: WB Saunders. 102p
- Huerta, J., & Cela, E. (2018). Hematología práctica: interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación. *Curso de Actualización Pediatría*, 507–526.
- Jain, N.C. (1986). *Hematología veterinaria de Schalm* (4th ed.). Philadelphia: Lea de Febiger. 18p.
- Jimenez, R. (2010). *Manual G. Manual para el manejo de productores híbridos especializados en producción de carne*. Jauja: E.E. Ivita El Mantaro, FMV, UNMSM. 175p.
- Johnson-Delaney, C.A. (1996). *Manual de medicina de compañeros exóticos*. Lake Worth, FL: Wingers Publishing.
- Kolb, E. (1987). *Fisiología Veterinaria* (4ta Ed.). Río de Janeiro: Guanabara-Koogan. 612 pp.
- Laguaquiza, W. (2015). *caracterizacion de valores hematicas (biometria hematica) en el cuy (Cavia porcellus) en la Provincia de Cotopaxi Cantón Salcedo en las parroquias Cusubamba y San Miguel* [Universidad Técnica de cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2839>



- Lorenz, M., Mark, M., & DeMars, P. (2012). *Diagnóstico diferencial en pequeños animales*. Barcelona: Multiméica Ediciones Veterinarias.
- Matute, C. (2019). *Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea de cuyes machos (Cavia porcellus) en condiciones de altitud*.
<https://dspace.unap.edu.ec/handle/123456789/17176>
- Medway, W., Prier, J., & Wilkinson, J. (1986). *Patología Clínica Veterinaria* (1ra ed.).
- Meredith, A., & Redrobe, S. (2012). *Manual de animales exóticos* (pp. 15-19; 208-248).
Barcelona: Ediciones S, Editorial Hispano-Americana, S.A. México.
- Minagri. (2009). *Programa de Compensaciones de la Competividad. Ministerio de Agricultura de Perú (Minagri)*.
- Molina, K., Vargas, E., Tavera, A., Pérez, R., Mantilla, Y., & Cardona, J. (2013). Intervalos bioógicos de referencia del hemograma, Medellin, 2012. *Medicina y Laboratorio*, 19(5-6), 267-281. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2013/myl135-6e.pdf>
- Muñoz, M., & Morón, C. (2005). *Manual de Procedimientos de Laboratorio en Técnicas Básicas de Hematología* (1a ed). Lima, Instituto Nacional de Salud.
http://bvs.minsa.gob.pe/local/ins/845_ms-ins-nt40.pdf
- Oriundo, K. P., Coronado, P. M. D., Pérez, R. a. A., Alfaro-Astorima, M. I., y Gómez, S. B. (2021). Parámetros hematológicos de referencia de cuyes nativos (*Cavia porcellus*). *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 32(5).
<https://doi.org/10.15381/rivep.v32i5.18417>.
- Oriundo Núñez, K. P., Delgadillo Coronado, P. M., Arévalo Pérez, R. A., Alfaro-Astorima, M. I., & Bautista Gómez, S. (2021). Parámetros hematológicos de referencia de cuyes nativos (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 32(5), 1-9. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i5.18417>
- Orson, N. (1972). *The Guinea Pig*. Departamento de Agricultura, Biblioteca Nacional de Agricultura, EE. UU. 73p.
- Patiño Burbano, R. E., & Cardona-iglesias, J. L. (2019). Parámetros zootécnicos de *Cavia porcellus* en sistemas productivos de Nariño y Putumayo (Colombia). *Rev. CES*



- Med. Zootec.*, 14(3), 29–41.
<https://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/5053>
- Rebar, A.P.; Mac, W.; Metzger, F. (2002). *Manual de Hematología de perros y gatos* (Primera edición española). Barcelona, España: Multimedia S.A.
- Rebar, A., & Metzger, F. (1995). *Patología Clínica para Veterinarios de Pequeños Animales*.
- SENAMHI (2020). Determinacion de la altitud. web
- Schalm, S. (2010). *Hematología Veterinaria* (6ª ed.). Editado por Feldman BF, Zinkl JG, Jain NO.
- Schalm, O., Jain, N., & Carroll, E. (1975). *Hematología Veterinaria* (3ª ed.). Lea y Febiger Edition. Filadelfia, EE. UU. 228-235p.
- Spittler, A. P., Afzali, M. F., Bork, S. B., Burton, L. H., Radakovich, L. B., Seebart, C. A., Russell Moore, A., & Santangelo, K. S. (2021). Age- And sex-associated differences in hematology and biochemistry parameters of Dunkin Hartley guinea pigs (*Cavia porcellus*). *PLoS ONE*, 16(7), 1–17.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253794>
- Tapia. J. (2019). *Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea de cuyes hembras (Cavia porcellus) en condiciones de altitud*.
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16945>.
- Torrens, M. (2015). Interpretación Del Hemograma. *Revista Medica Clinica CONDES*, 26(6), 713–725. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-interpretacion-clinica-del-hemograma-S0716864015001480>
- Verastegui, P. (2015). *Perfil Hematológico en cuyes preñadas en la ciudad de Huánuco (Cavia porcellus)*. Tesis de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú.
- Vidalón, J. (2014). *Evaluación Hematológica de dos líneas de Selección de Cuyes*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.



- Villiers, E., Blackwood, L. (2012). *Manual de diagnóstico de laboratorio en pequeños animales*. España: Ediciones S.
- Vivas, J. (2013). Especies alternativas manual de crianza de cobayos. In *Repositorio UNA. Universidad Nacional Agraria*.
<https://cenida.una.edu.ni/textos/nl01v856e.pdf>
- Vives, J., & Aguilar, J. (2014). Indices eritocitarios. In *Manual de técnicas de laboratorio en hematología* (4a ed). Elsevier Masson.
- Zaldívar, A.M. y Chauca, L. (1989). *Tercer informe técnico, Fase I. Proyecto Sistemas de Producción de Cuyes*. Convenio INIAA-CIID. Pág. 86.
- Zaldívar, A.M., et al. (1990). *Informe final Proyecto Sistemas de producción de cuyes en el Perú FASE I*. INIA-CIID. 96 págs.

ANEXOS

ANEXO 1 Base de datos de muestras del C.E. MAJES

SEX	MX	GRI	2	3	4	5	6	ERITROCITOS (10 ⁶ /ul)	GB1	2	3	4	5	LEUCOCITOS (10 ³ /ul)	HEMATOCRITO %	HEMOGLOBINA (g/dL)	N%	L%	M%	E%	B%	VCM	HCM	PLT
H	1	90	105	105	112	102	514	10.000	49	38	55	52	194	50	34	11.3	43	42	10	5	0	84	28	191
H	2	90	91	94	93	96	464	10.000	26	28	27	27	108	50	31	10.3	49	36	8	6	1	86	26	304
H	3	88	80	90	92	89	439	10.000	32	30	37	34	133	50	30	10	41	42	11	5	1	91	31	345
H	4	94	102	104	110	98	508	10.000	50	48	40	51	189	50	34	11.3	44	42	9	4	1	81	25	266
H	5	110	112	119	111	114	566	10.000	45	40	39	42	166	50	33	11	48	39	9	4	0	84	27	208
H	6	89	84	92	88	90	443	10.000	36	31	34	33	134	50	30	10	43	41	10	6	0	83	28	289
H	7	86	94	96	88	80	444	10.000	32	34	39	36	141	50	32	10.5	47	38	8	6	1	89	29	338
H	6	92	94	98	90	89	463	10.000	28	30	28	26	112	50	31	10.3	47	38	9	6	0	87	31	214
H	9	112	118	114	116	108	568	10.000	42	44	40	39	165	50	33	11	46	41	8	5	0	89	26	225
H	10	92	98	84	90	89	453	10.000	38	33	30	35	136	50	32	10.5	46	40	8	6	0	90	27	248
H	11	92	94	97	89	90	462	10.000	35	31	33	36	135	50	34	11.3	49	36	11	4	0	84	28	245
H	12	88	91	94	93	95	461	10.000	36	34	33	34	137	50	30	10	45	38	12	4	1	83	25	308
H	13	95	103	102	109	98	507	10.000	27	29	28	28	112	50	33	11	46	38	10	6	0	87	29	276
H	14	89	82	90	91	88	440	10.000	48	51	50	39	188	50	31	11.5	47	41	8	4	0	90	28	213
H	15	109	111	106	104	114	544	10.000	50	47	41	51	189	50	31	10.3	49	36	8	6	1	86	27	310
H	16	90	94	92	96	91	463	10.000	42	45	41	38	166	50	30	10	45	41	9	5	0	91	26	198
H	17	86	92	96	88	90	452	10.000	38	34	31	34	137	50	34	11.3	47	39	10	4	0	84	33	241
H	18	89	93	91	90	95	458	10.000	49	37	54	51	191	50	32	10.5	43	42	8	6	1	89	29	310
H	19	92	90	94	92	96	464	10.000	33	37	36	34	140	50	33	11	44	39	10	6	1	87	28	224
H	20	96	98	89	93	90	466	10.000	32	38	34	33	137	50	34	10.5	49	39	8	4	0	83	25	348
M	1	70	78	80	69	82	379	10.000	53	48	55	50	206	50	42	14	42	43	8	6	1	89	24	196
M	2	104	90	91	104	98	487	10.000	40	42	46	44	172	50	38	12.5	42	42	10	6	0	87	28	264



M	3	114	103	107	101	102	527	10.000	5.270.000	40	44	51	53	188	50	9.400	43	14,3	50	35	10	4	1	83	26	281
M	4	80	82	72	80	78	392	10.000	3.920.000	52	46	53	49	200	50	10.000	42	14	43	42	9	6	0	84	30	305
M	5	97	98	100	96	101	492	10.000	4.920.000	43	40	47	50	180	50	9.000	44	14,5	46	40	9	5	0	83	25	334
M	6	78	75	80	74	82	389	10.000	3.890.000	34	32	30	31	127	50	6.350	28	9,3	37	46	10	6	1	87	31	267
M	7	102	92	94	100	99	487	10.000	4.870.000	42	44	41	44	171	50	8.550	38	12,5	43	42	9	6	0	90	27	278
M	8	72	78	79	70	81	380	10.000	3.800.000	50	49	54	52	205	50	10.250	42	14	44	44	7	5	0	86	26	240
M	9	112	102	106	104	100	524	10.000	5.240.000	39	42	50	52	183	50	9.150	43	14,3	48	38	9	5	0	91	33	303
M	10	84	90	82	91	95	442	10.000	4.420.000	43	40	42	44	169	50	8.450	47	15,5	46	41	7	6	0	84	29	221
M	11	92	98	84	90	89	453	10.000	4.530.000	38	46	39	48	171	50	8.550	38	12	44	43	8	5	0	82	25	314
M	12	86	94	96	88	80	444	10.000	4.440.000	41	38	41	51	171	50	8.550	42	11,5	49	34	10	6	1	93	31	326
M	13	88	91	94	93	95	461	10.000	4.610.000	46	44	46	42	178	50	8.900	40	12	44	42	9	5	0	83	23	256
M	14	90	91	93	93	95	462	10.000	4.620.000	44	48	38	49	179	50	8.950	36	14	40	44	9	6	1	87	27	284
M	15	74	79	74	80	83	390	10.000	3.900.000	51	40	51	40	182	50	9.100	43	12,5	45	41	8	6	0	94	25	338
M	16	80	82	72	79	91	404	10.000	4.040.000	33	38	43	51	165	50	8.250	36	14,5	44	42	9	4	1	87	29	240
M	17	97	100	99	96	102	494	10.000	4.940.000	41	36	40	46	163	50	8.150	38	11	46	40	8	6	0	82	30	267
M	18	72	77	79	70	81	379	10.000	3.790.000	38	42	39	42	161	50	8.050	41	11,5	47	41	8	4	0	89	24	199
M	19	110	106	119	108	114	557	10.000	5.570.000	50	46	44	44	184	50	9.200	34	12	48	38	7	6	1	90	27	311
M	20	96	92	98	101	99	486	10.000	4.860.000	36	49	53	50	188	50	9.400	38	14,3	44	41	9	5	1	81	26	276

H: hembra, M: macho, N: neutrófilos, L: linfocitos, M: monocitos, E: eosinófilos, B: basófilos, VCM: volumen corpuscular medio, HCM: Hemoglobina corpuscular medio,

PLT: plaquetas

ANEXO 2: Base de datos de muestras de UNAP

S	MX	GR					REF GR	ERITROCITOS (10 ⁶ /ul)	GB			REF GB	LEUCOSITOS (10 ³ /ul)	HEMATOCRITO %	HEMOGLOBINA (g/dL)	N%	L%	M%	E%	B%	VCM	HCM	PLT			
H	1	102	109	106	111	121	549	10.000	5,490,000	30	31	36	31	128	50	6.400	54	18	41	47	10	2	0	80	26	568
H	2	168	173	168	171	165	845	10.000	8,450,000	48	45	48	49	190	50	9.500	50	16.6	48	37	8	7	0	84	31	470
H	3	161	143	139	147	149	739	10.000	7,390,000	28	29	29	30	116	50	5.800	50	16.6	46	39	10	4	1	83	25	540
H	4	160	165	157	173	168	823	10.000	8,230,000	42	43	41	47	173	50	8.650	53	17.6	41	47	6	6	0	81	28	473
H	5	101	118	104	103	106	532	10.000	5,320,000	20	19	16	15	70	50	3.500	46	15.2	41	45	9	5	0	80	27	498
H	6	159	170	147	162	168	806	10.000	8,060,000	42	41	41	45	169	50	8.450	53	17.6	39	48	6	6	1	78	26	289
H	7	163	171	173	168	172	847	10.000	8,470,000	49	48	48	46	191	50	9.550	50	16.6	48	36	9	7	0	88	24	534
H	6	93	86	89	79	86	433	10.000	4,330,000	18	12	15	14	59	50	2.950	49	16.3	41	45	8	6	0	86	23	463
H	9	125	137	136	143	135	676	10.000	6,760,000	22	38	20	21	101	50	5.050	48	16	39	45	10	5	1	89	25	575
H	10	93	97	80	112	108	490	10.000	4,900,000	29	31	29	26	115	50	5.750	50	16.6	49	36	8	7	0	80	29	603
H	11	94	88	97	110	90	479	10.000	4,790,000	21	22	22	18	83	50	4.150	47	15.6	41	46	8	4	1	84	31	520
H	12	138	146	136	129	95	644	10.000	6,440,000	23	27	24	21	95	50	4.750	48	16	39	46	9	6	0	83	27	541
H	13	97	109	93	102	98	499	10.000	4,990,000	26	24	29	26	105	50	5.250	49	16.3	41	44	8	6	1	87	23	594
H	14	82	79	83	83	88	415	10.000	4,150,000	22	21	18	20	81	50	4.050	47	15.6	41	45	9	4	1	81	28	512
H	15	130	145	140	139	114	668	10.000	6,680,000	23	21	22	35	101	50	5.050	52	17.3	49	40	7	4	0	86	27	498
H	16	159	169	157	172	91	748	10.000	7,480,000	43	43	41	47	174	50	8.700	53	17.6	50	36	10	4	0	87	26	549
H	17	106	108	112	123	90	539	10.000	5,390,000	27	21	22	24	94	50	4.700	53	17.6	51	36	9	4	0	83	28	569
H	18	168	174	170	169	95	776	10.000	7,760,000	23	37	24	26	110	50	5.500	48	16	38	47	10	5	0	89	29	495



H	19	169	171	170	171	96	777	10.000	7,770,000	32	27	20	25	104	50	5.200	48	16	37	47	9	7	0	91	27	616
H	20	170	173	168	169	90	770	10.000	7,700,000	24	36	25	20	105	50	5.250	48	16	39	45	9	7	0	80	25	506
M	1	117	121	105	100	110	553	10.000	5,530,000	18	18	17	18	71	50	3.550	42	16.3	46	42	7	4	1	79	26	566
M	2	173	163	171	169	165	841	10.000	8,410,000	24	26	31	24	105	50	5.250	38	16	38	48	9	5	0	81	24	520
M	3	95	83	80	83	79	420	10.000	4,200,000	18	24	22	23	87	50	4.350	43	16.3	40	54	4	2	0	76	28	568
M	4	89	92	84	82	83	430	10.000	4,300,000	20	19	15	19	73	50	3.650	42	15.2	40	49	8	3	0	83	30	550
M	5	89	95	91	113	105	493	10.000	4,930,000	19	22	22	18	81	50	4.050	44	18.3	40	46	9	4	1	75	26	610
M	6	146	139	132	130	140	687	10.000	6,870,000	30	28	28	32	118	50	5.900	28	17.6	50	34	10	6	0	78	31	589
M	7	113	106	113	119	118	569	10.000	5,690,000	26	21	25	21	93	50	4.650	38	16.6	47	37	10	4	2	81	25	498
M	8	94	110	103	102	105	514	10.000	5,140,000	20	24	19	21	84	50	4.200	42	16.6	49	41	8	2	0	83	26	514
M	9	168	159	153	161	160	801	10.000	8,010,000	30	36	31	38	135	50	6.750	43	15.3	43	46	6	5	0	79	31	544
M	10	93	88	96	111	113	501	10.000	5,010,000	23	22	24	20	89	50	4.450	47	15.5	48	38	8	6	0	80	29	529
M	11	112	133	105	163	171	684	10.000	6,840,000	24	26	31	34	115	50	5.750	51	16.3	50	37	9	4	0	82	26	569
M	12	119	135	130	88	98	570	10.000	5,700,000	19	25	24	23	91	50	4.550	49	17.5	39	46	9	6	0	78	24	580
M	13	88	91	94	93	95	461	10.000	4,610,000	37	40	41	46	164	50	8.200	54	16	40	47	8	4	1	80	31	625
M	14	90	91	93	93	95	462	10.000	4,620,000	22	31	22	18	93	50	4.650	48	17	40	45	9	6	0	81	27	597
M	15	106	109	111	123	90	539	10.000	5,390,000	30	27	29	31	117	50	5.850	44	15.7	41	46	7	6	0	77	25	647
M	16	84	79	81	83	87	414	10.000	4,140,000	26	19	22	24	91	50	4.550	56	17.6	51	37	9	3	0	87	26	566
M	17	97	139	99	112	102	549	10.000	5,490,000	32	26	20	25	103	50	5.150	51	15.2	46	40	8	6	0	82	25	479
M	18	171	164	121	100	105	661	10.000	6,610,000	26	32	22	21	101	50	5.050	47	16	42	45	8	4	1	80	29	557
M	19	110	106	119	108	114	557	10.000	5,570,000	18	20	17	18	73	50	3.650	53	16	38	47	8	7	0	79	27	659
M	20	169	180	162	169	100	780	10.000	7,800,000	29	36	26	24	115	50	5.750	50	17.6	44	41	9	5	1	81	25	581

H: hembra, M: macho, N: neutrófilos, L: linfocitos, M: monocitos, E: eosinófilos, B: basófilos, VCM: volumen corpuscular medio, HCM: Hemoglobina corpuscular medio, PLT: plaquetas

ANEXO 3: Fotografías de recolección de muestras en C.E Majes

Localidad de C.E Majes – Previo a recolección de muestras



Preparación de materiales para la extracción de sangre a cuyes



Extracción de Sangre -Cuy



Homogenización de la muestra, para posterior almacenamiento





ANEXO 4: Granja de cuyes UNAP Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia



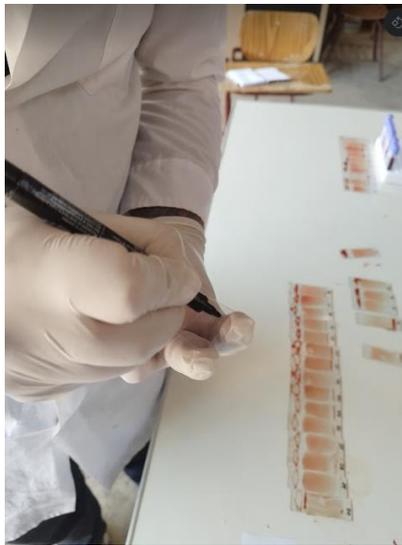
ANEXO 5: Instrumentos de laboratorio y materiale biológico empleados

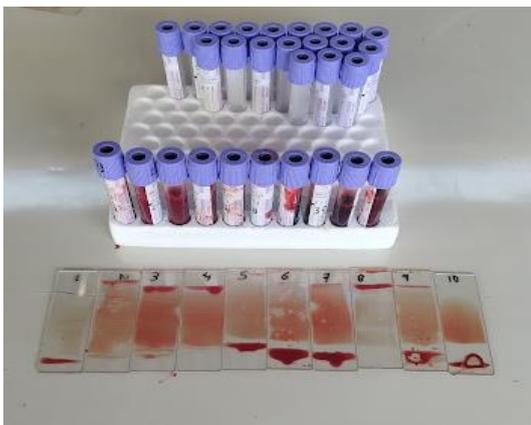
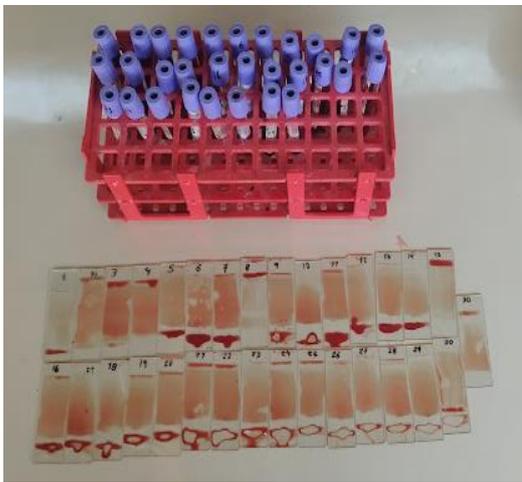
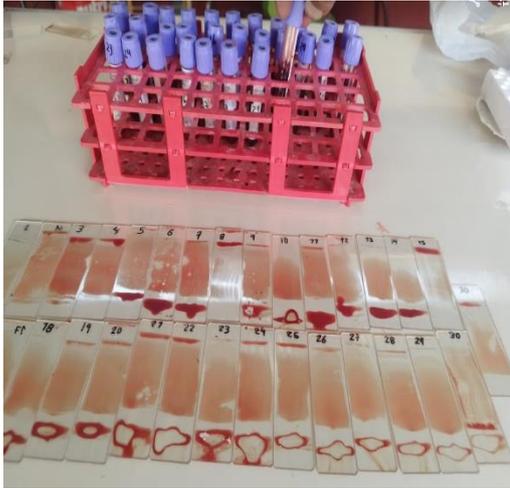


ANEXO 6: Extracción de sangre a cuyes



ANEXO 7: Rotulacion y extendido de las muestras de sangre







ANEXO 8: Resultados del análisis estadístico de la serie roja, serie blanca y plaquetas según el sexo

1. Hembras:

A. ANALISIS DE VARIANZA

Nueva tabla : 24/04/2024 - 02:06:32 a. m. - [Versión : 30/04/2020]

Análisis de la varianza

- **ERITROCITOS (10⁶/ul)**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ERITROCITOS (10 ⁶ /ul)	40	0.40	0.39	19.11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	30.21	1	30.21	25.85	<0.0001
HEMBRAS	30.21	1	30.21	25.85	<0.0001
Error	44.41	38	1.17		
Total	74.62	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.69207

Error: 1.1687 gl: 38

HEMBRAS	Medias	n	E.E.	
UNAP	6.53	20	0.24	A
C.E Majes	4.79	20	0.24	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

- **HEMATOCRITO %**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HEMATOCRITO %	40	0.95	0.95	4.93

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3132.90	1	3132.90	768.07	<0.0001
HEMBRAS	3132.90	1	3132.90	768.07	<0.0001
Error	155.00	38	4.08		
Total	3287.90	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.29291

Error: 4.0789 gl: 38

HEMBRAS	Medias	n	E.E.	
UNAP	49.80	20	0.45	A
C.E Majes	32.10	20	0.45	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

- **HEMOGLOBINA (g/dL)**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HEMOGLOBINA (g/dL)	40	0.95	0.95	4.97



Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	345.16	1	345.16	754.59	<0.0001
HEMBRAS	345.16	1	345.16	754.59	<0.0001
Error	17.38	38	0.46		
Total	362.54	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.43296

Error: 0.4574 gl: 38

HEMBRAS	Medias	n	E.E.	
UNAP	16.56	20	0.15	A
C.E Majes	10.68	20	0.15	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

• **VCM**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
VCM	40	0.12	0.09	3.99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	57.60	1	57.60	4.99	0.0315
HEMBRAS	57.60	1	57.60	4.99	0.0315
Error	438.80	38	11.55		
Total	496.40	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.17539

Error: 11.5474 gl: 38

HEMBRAS	Medias	n	E.E.	
C.E Majes	86.40	20	0.76	A
UNAP	84.00	20	0.76	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

• **HCM**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HCM	40	0.06	0.03	8.09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

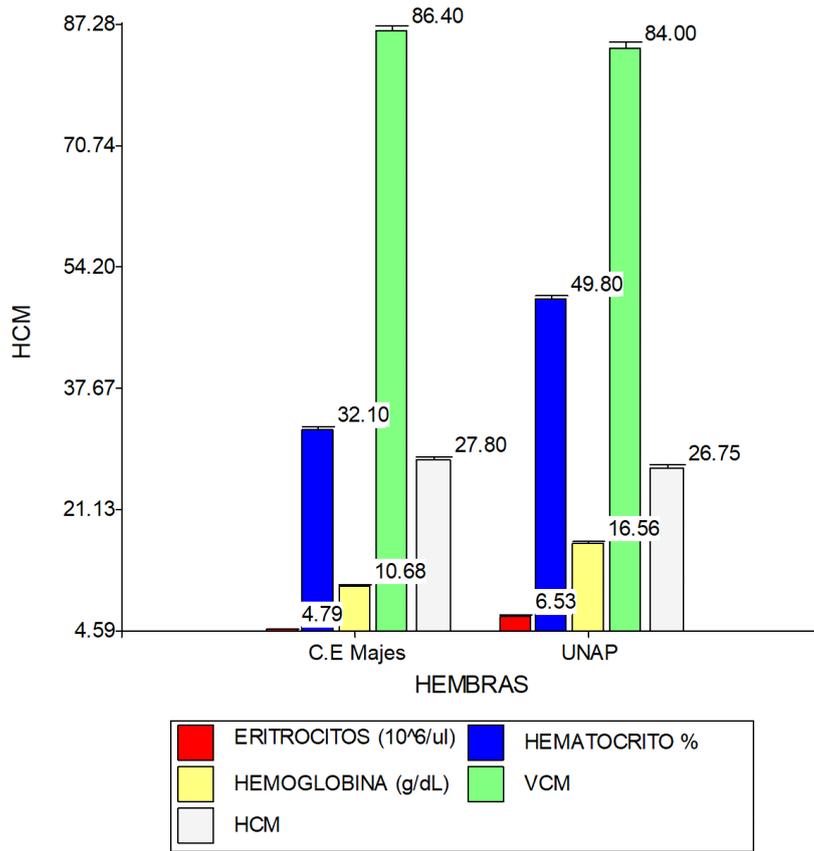
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11.03	1	11.03	2.27	0.1406
HEMBRAS	11.03	1	11.03	2.27	0.1406
Error	184.95	38	4.87		
Total	195.98	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.41231

Error: 4.8671 gl: 38

HEMBRAS	Medias	n	E.E.	
C.E Majes	27.80	20	0.49	A
UNAP	26.75	20	0.49	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)





B. SUPUESTOS DE NORMALIDAD: PRUEBA DE SHAPIRO-WILKS MODIFICADO

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO ERITROCITOS (10 ⁶ /ul) ..	40	0.00	1.07	0.94	0.2044
RDUO HEMATOCRITO %	40	0.00	1.99	0.94	0.1478
RDUO HEMOGLOBINA (g/dL)	40	0.00	0.67	0.95	0.2465
RDUO VCM	40	0.00	3.35	0.94	0.1152
RDUO HCM	40	0.00	2.18	0.94	0.2057

SUPUESTO DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS: PRUEBA DE LEVENE

Análisis de la varianza

- RABS ERITROCITOS (10⁶/ul)**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS ERITROCITOS (10 ⁶ /ul) ..	40	0.52	0.50	58.65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9.24	1	9.24	40.55	<0.0001
HEMBRAS	9.24	1	9.24	40.55	<0.0001
Error	8.66	38	0.23		
Total	17.91	39			

- RABS HEMATOCRITO %**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS HEMATOCRITO %	40	0.10	0.08	62.52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.76	1	4.76	4.45	0.0416
HEMBRAS	4.76	1	4.76	4.45	0.0416
Error	40.68	38	1.07		
Total	45.44	39			

- RABS HEMOGLOBINA (g/dL)**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS HEMOGLOBINA (g/dL)	40	0.08	0.05	62.56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.39	1	0.39	3.20	0.0815
HEMBRAS	0.39	1	0.39	3.20	0.0815



Error	4.61	38	0.12
Total	4.99	39	

• RABS VCM

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS VCM	40	0.02	0.00	60.08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

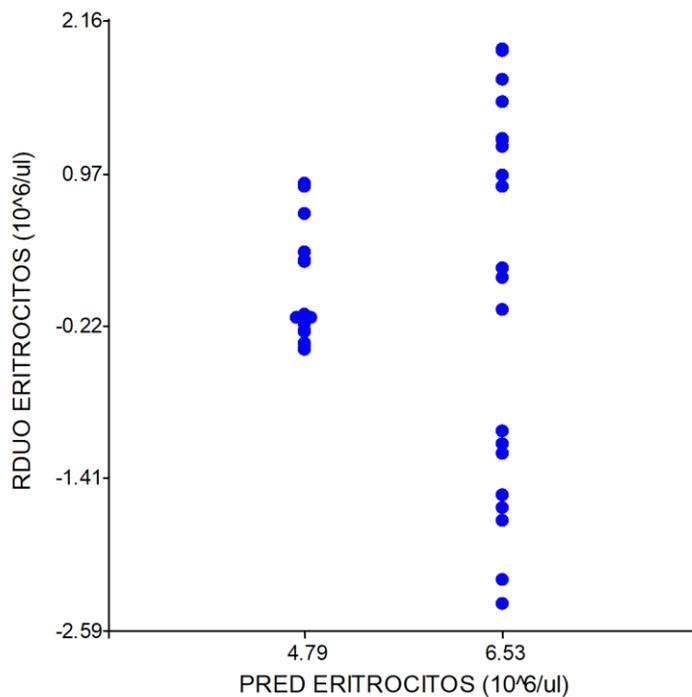
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.50	1	2.50	0.85	0.3616
HEMBRAS	2.50	1	2.50	0.85	0.3616
Error	111.40	38	2.93		
Total	113.90	39			

• RABS HCM

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS HCM	40	3.4E-03	0.00	79.64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.24	1	0.24	0.13	0.7189
HEMBRAS	0.24	1	0.24	0.13	0.7189
Error	69.45	38	1.83		
Total	69.69	39			





SERIE BLANCA

A. ANALISIS DE VARIANZA

- **LEUCOCITOS ($10^3/\text{ul}$)**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
LEUCOCITOS ($10^3/\text{ul}$)	40	0.19	0.17	25.67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	26.08	1	26.08	8.77	0.0052
HEMBRAS	26.08	1	26.08	8.77	0.0052
Error	112.97	38	2.97		
Total	139.05	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.10379

Error: 2.9729 gl: 38

HEMBRAS	Medias	n	E.E.
C.E Majes	7.53	20	0.39 A
UNAP	5.91	20	0.39 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

- **N%**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N%	40	0.15	0.13	8.19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	87.03	1	87.03	6.58	0.0144
HEMBRAS	87.03	1	87.03	6.58	0.0144
Error	502.75	38	13.23		
Total	589.78	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.32852

Error: 13.2303 gl: 38

HEMBRAS	Medias	n	E.E.
C.E Majes	45.90	20	0.81 A
UNAP	42.95	20	0.81 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

- **L%**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
L%	40	0.20	0.18	8.51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	119.03	1	119.03	9.72	0.0035
HEMBRAS	119.03	1	119.03	9.72	0.0035
Error	465.35	38	12.25		
Total	584.38	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.24023

Error: 12.2461 gl: 38

HEMBRAS	Medias	n	E.E.
UNAP	42.85	20	0.78 A
C.E Majes	39.40	20	0.78 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)



• M%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
M%	40	0.06	0.03	13.88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3.60	1	3.60	2.36	0.1329
HEMBRAS	3.60	1	3.60	2.36	0.1329
Error	58.00	38	1.53		
Total	61.60	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.79089

Error: 1.5263 gl: 38

HEMBRAS	Medias	n	E.E.
C.E Majes	9.20	20	0.28 A
UNAP	8.60	20	0.28 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

• E%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
E%	40	0.01	0.00	22.92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.40	1	0.40	0.28	0.5988
HEMBRAS	0.40	1	0.40	0.28	0.5988
Error	54.00	38	1.42		
Total	54.40	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.76313

Error: 1.4211 gl: 38

HEMBRAS	Medias	n	E.E.
UNAP	5.30	20	0.27 A
C.E Majes	5.10	20	0.27 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

• B%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
B%	40	0.01	0.00	139.05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

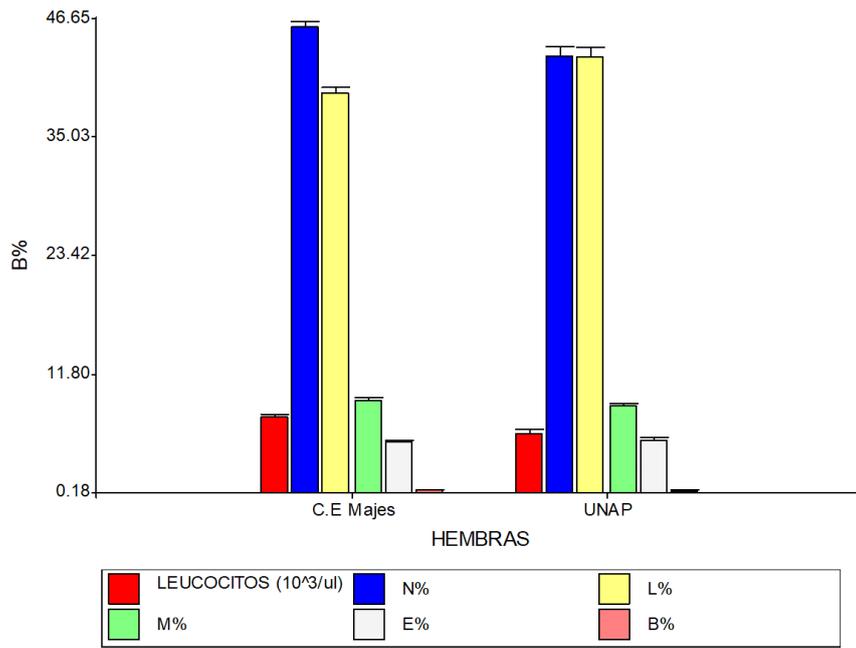
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.10	1	0.10	0.42	0.5197
HEMBRAS	0.10	1	0.10	0.42	0.5197
Error	9.00	38	0.24		
Total	9.10	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.31155

Error: 0.2368 gl: 38

HEMBRAS	Medias	n	E.E.
C.E Majes	0.40	20	0.11 A
UNAP	0.30	20	0.11 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)





B. SUPUESTOS DE NORMALIDAD: PRUEBA DE SHAPIRO-WILKS MODIFICADO

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p (Unilateral D)
RDUO LEUCOCITOS (10 ³ /ul)	40	0.00	1.70	0.90	0.0073
RDUO N%	40	0.00	3.59	0.93	0.0538
RDUO L%	40	0.00	3.45	0.88	0.0008
RDUO M%	40	0.00	1.22	0.96	0.4230
RDUO E%	40	0.00	1.18	0.89	0.0019
RDUO B%	40	0.00	0.48	0.65	<0.0001

C. SUPUESTO DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS: PRUEBA DE LEVENE

RABS LEUCOCITOS (10³/ul)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS LEUCOCITOS (10 ³ /ul)	40	0.04	0.01	66.93

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.29	1	1.29	1.47	0.2330
HEMBRAS	1.29	1	1.29	1.47	0.2330
Error	33.34	38	0.88		
Total	34.63	39			

RABS N%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS N%	40	0.30	0.28	55.40

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	44.73	1	44.73	16.44	0.0002
HEMBRAS	44.73	1	44.73	16.44	0.0002
Error	103.40	38	2.72		
Total	148.13	39			

RABS L%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS L%	40	0.37	0.36	52.34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	50.85	1	50.85	22.57	<0.0001
HEMBRAS	50.85	1	50.85	22.57	<0.0001
Error	85.60	38	2.25		
Total	136.45	39			

RABS M%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS M%	40	2.1E-03	0.00	66.53



Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.04	1	0.04	0.08	0.7792
HEMBRAS	0.04	1	0.04	0.08	0.7792
Error	17.16	38	0.45		
Total	17.20	39			

RABS E%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS E%	40	0.11	0.09	56.10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

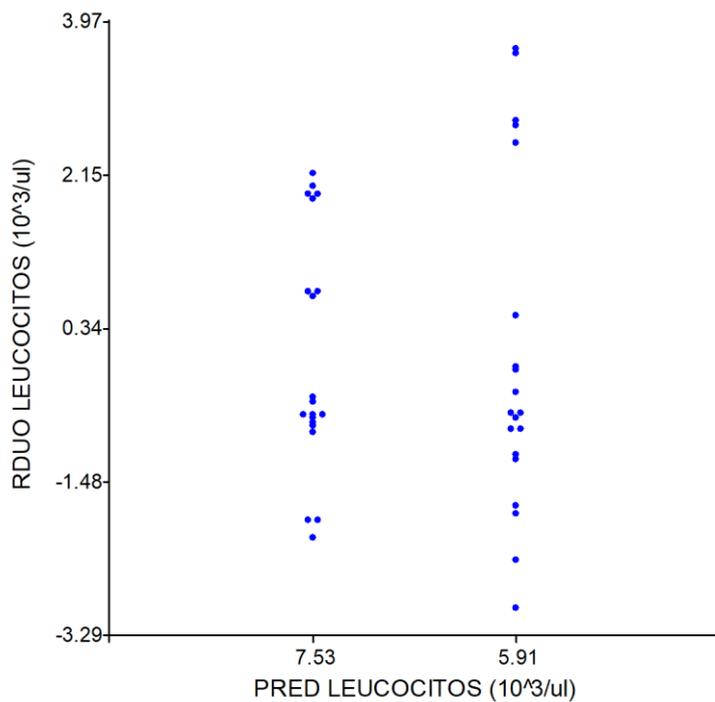
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.52	1	1.52	4.79	0.0349
HEMBRAS	1.52	1	1.52	4.79	0.0349
Error	12.08	38	0.32		
Total	13.60	39			

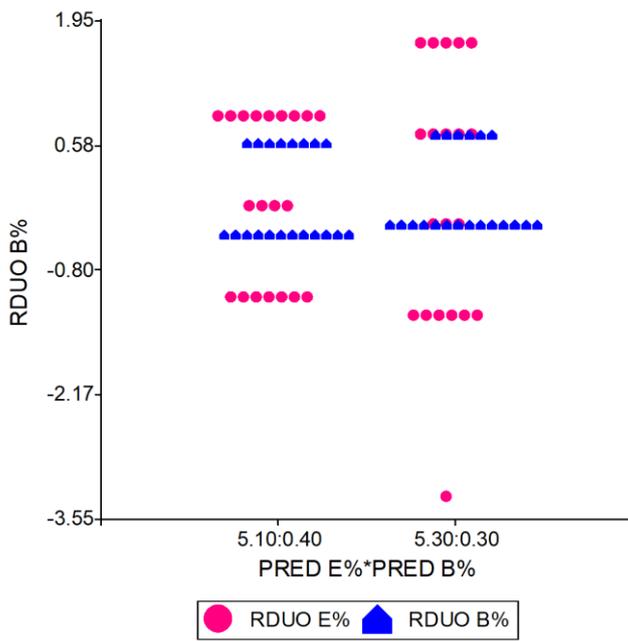
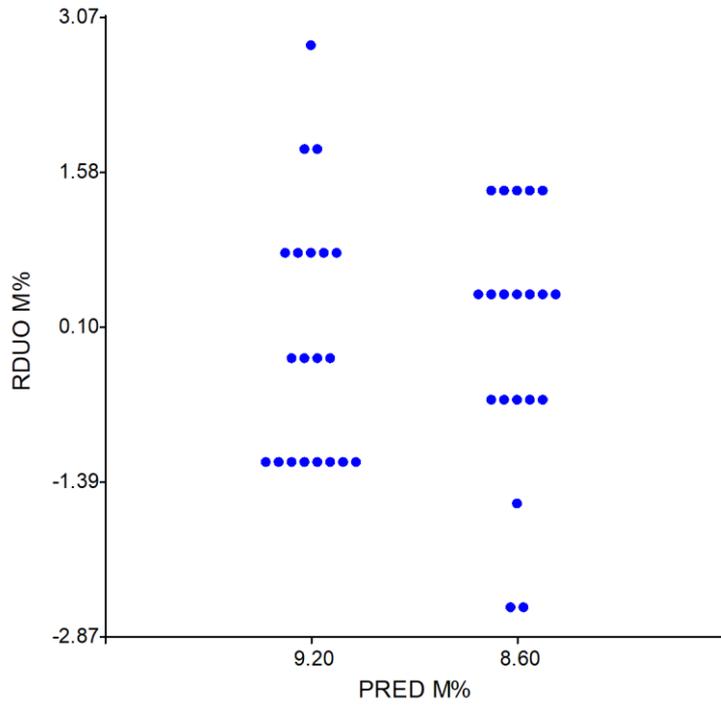
RABS B%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS B%	40	0.04	0.01	33.51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.04	1	0.04	1.58	0.2160
HEMBRAS	0.04	1	0.04	1.58	0.2160
Error	0.86	38	0.02		
Total	0.90	39			







D. ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS

Medidas resumen

HEMBRAS	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máy
C.E Majes	LEUCOCITOS ($10^3/\text{ul}$)	20	7.53 ^a	1.41	18.76	5.40	9.70
UNAP	LEUCOCITOS ($10^3/\text{ul}$)	20	5.91 ^b	1.99	33.64	2.95	9.55
C.E Majes	N%	20	45.90 ^a	2.36	5.14	41.00	49.00
UNAP	N%	20	42.95 ^b	4.57	10.64	37.00	51.00
C.E Majes	L%	20	39.40 ^a	2.06	5.23	36.00	42.00
UNAP	L%	20	42.85 ^b	4.50	10.50	36.00	48.00
C.E Majes	M%	20	9.20 ^a	1.24	13.47	8.00	12.00
UNAP	M%	20	8.60 ^a	1.23	14.32	6.00	10.00
C.E Majes	E%	20	5.10 ^a	0.91	17.88	4.00	6.00
UNAP	E%	20	5.30 ^a	1.42	26.75	2.00	7.00
C.E Majes	B%	20	0.40 ^a	0.50	125.66	0.00	1.00
UNAP	B%	20	0.30 ^a	0.47	156.72	0.00	1.00



PLAQUETAS

A. ANALISIS DE VARIANZA

PLT

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PLT	40	0.82	0.81	15.68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

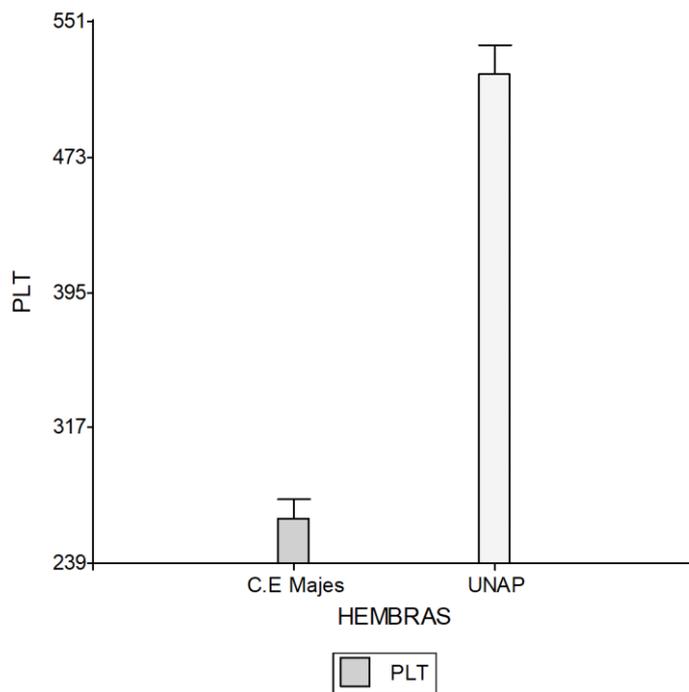
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	653313.60	1	653313.60	172.22	<0.0001
HEMBRAS	653313.60	1	653313.60	172.22	<0.0001
Error	144153.50	38	3793.51		
Total	797467.10	39			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=39.42901

Error: 3793.5132 gl: 38

HEMBRAS	Medias	n	E.E.
UNAP	520.65	20	13.77 A
C.E Majes	265.05	20	13.77 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

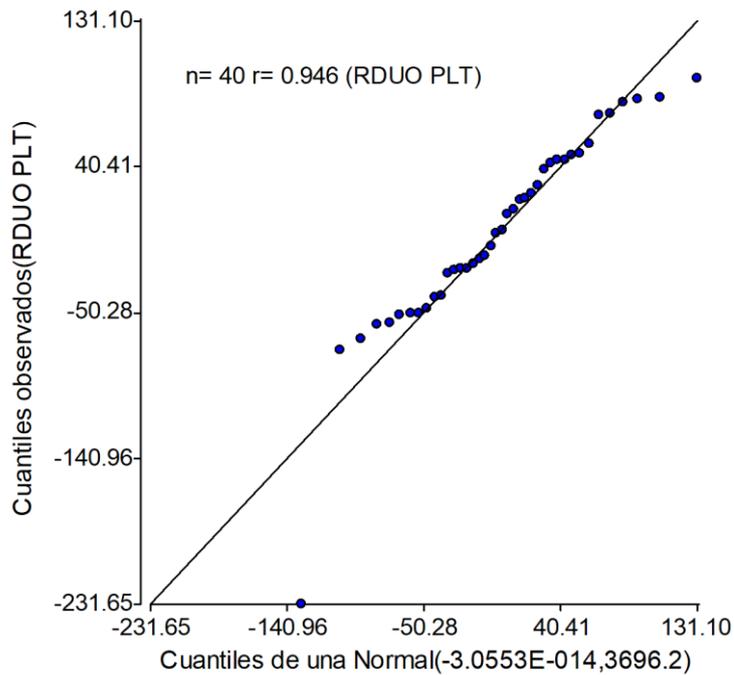




B. SUPUESTOS DE NORMALIDAD: PRUEBA DE SHAPIRO-WILKS MODIFICADO

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO PLT	40	0.00	60.80	0.92	0.0232





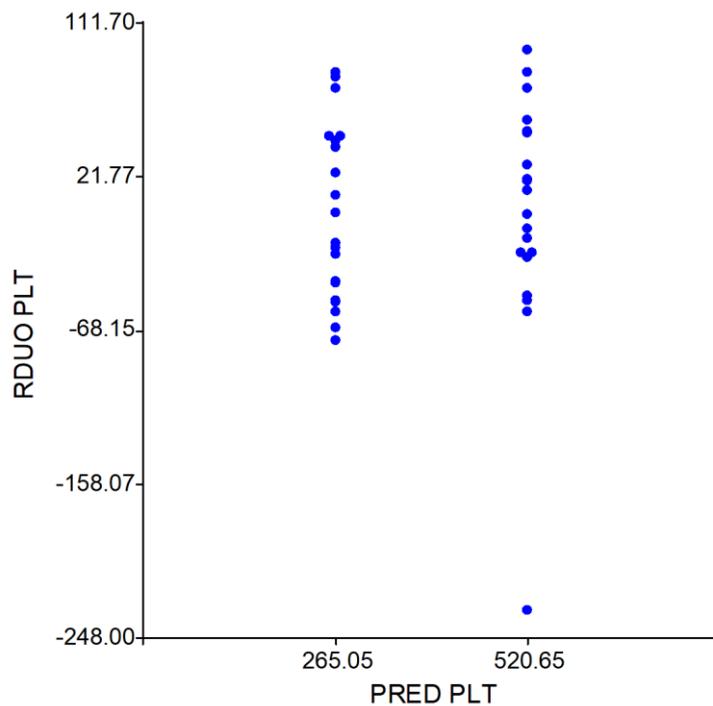
C. SUPUESTO DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS: PRUEBA DE LEVENE

RABS PLT

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PLT	40	2.6E-03	0.00	84.56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	152.10	1	152.10	0.10	0.7545
HEMBRAS	152.10	1	152.10	0.10	0.7545
Error	58253.80	38	1532.99		
Total	58405.90	39			





D. ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS

Medidas resumen

HEMBRAS	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máy
C.E Majes	PLT	20	265.05 ^a	51.20	19.32	191.0	348.00
UNAP	PLT	20	520.65 ^b	70.47	13.53	289.0	616.00



ANEXO 9: Resultados del analisis estadistico de la serie roja, serie blanca y plaquetassegún el sexo -machos

MACHOS

SERIE ROJA

A. ANÁLISIS DE VARIANZA

ERITROCITOS (10⁶/μL)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ERITROCITO	40	0.29	0.27	19.24

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15.09	1	15.09	15.51	0.0003
Macho	15.09	1	15.09	15.51	0.0003
Error	36.99	38	0.97		
Total	52.08	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.63158

Error: 0.9733 gl: 38

Macho	Medias	n	E.E.	
UNAP Macho	5.74	20	0.22	A
C.E Majes Macho	4.51	20	0.22	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

HEMATOCRITO %

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HEMATOCRITOCRITO	40	0.23	0.21	12.94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	342.23	1	342.23	11.27	0.0018
Macho	342.23	1	342.23	11.27	0.0018
Error	1153.55	38	30.36		
Total	1495.78	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=3.52713

Error: 30.3566 gl: 38

Macho	Medias	n	E.E.	
UNAP Macho	45.50	20	1.23	A
C.E Majes Macho	39.65	20	1.23	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)



HEMOGLOBINA (g/dL)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HEMOGLOBINA	40	0.66	0.65	8.63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	116.96	1	116.96	72.41	<0.0001
Macho	116.96	1	116.96	72.41	<0.0001
Error	61.38	38	1.62		
Total	178.34	39			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.81361

Error: 1.6153 gl: 38

Macho	Medias	n	E.E.
UNAP Macho	16.43	20	0.28 A
C.E Majes Macho	13.01	20	0.28 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

VCM

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
VCM	40	0.50	0.49	3.97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	422.50	1	422.50	38.54	<0.0001
Macho	422.50	1	422.50	38.54	<0.0001
Error	416.60	38	10.96		
Total	839.10	39			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.11964

Error: 10.9632 gl: 38

Macho	Medias	n	E.E.
C.E Majes Macho	86.60	20	0.74 A
UNAP Macho	80.10	20	0.74 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

HCM

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HCM	40	2.5E-03	0.00	9.38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.63	1	0.63	0.10	0.7583
Macho	0.63	1	0.63	0.10	0.7583
Error	247.15	38	6.50		
Total	247.78	39			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.63261

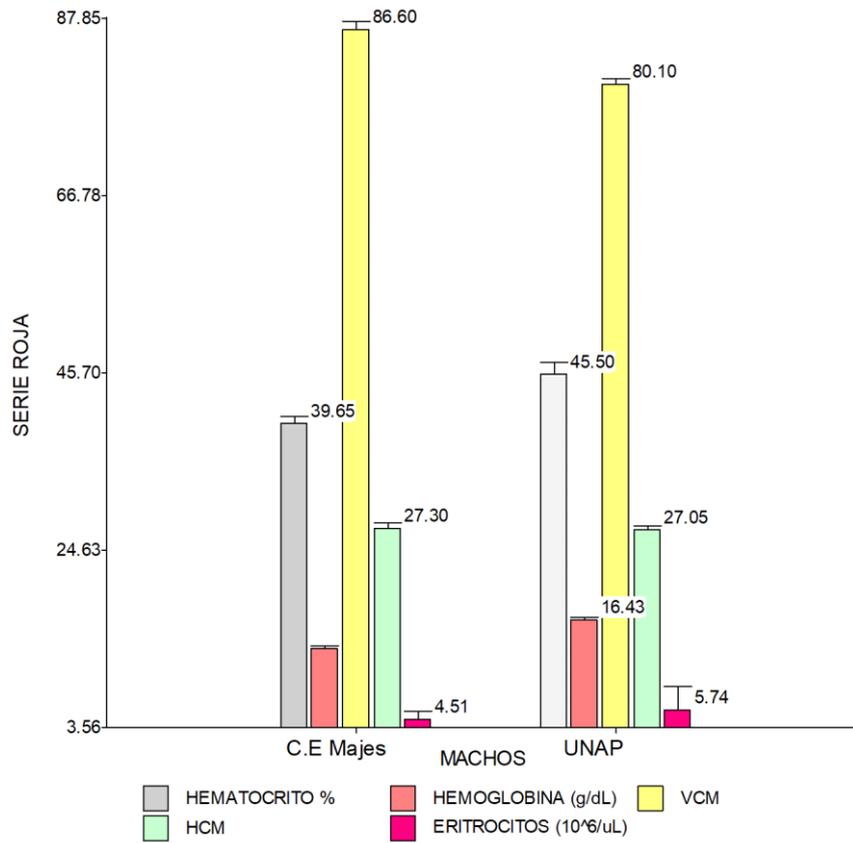
Error: 6.5039 gl: 38

Macho	Medias	n	E.E.
C.E Majes Macho	27.30	20	0.57 A
UNAP Macho	27.05	20	0.57 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)



ANÁLISIS DE VARIANZA - SERIE ROJA - MACHOS

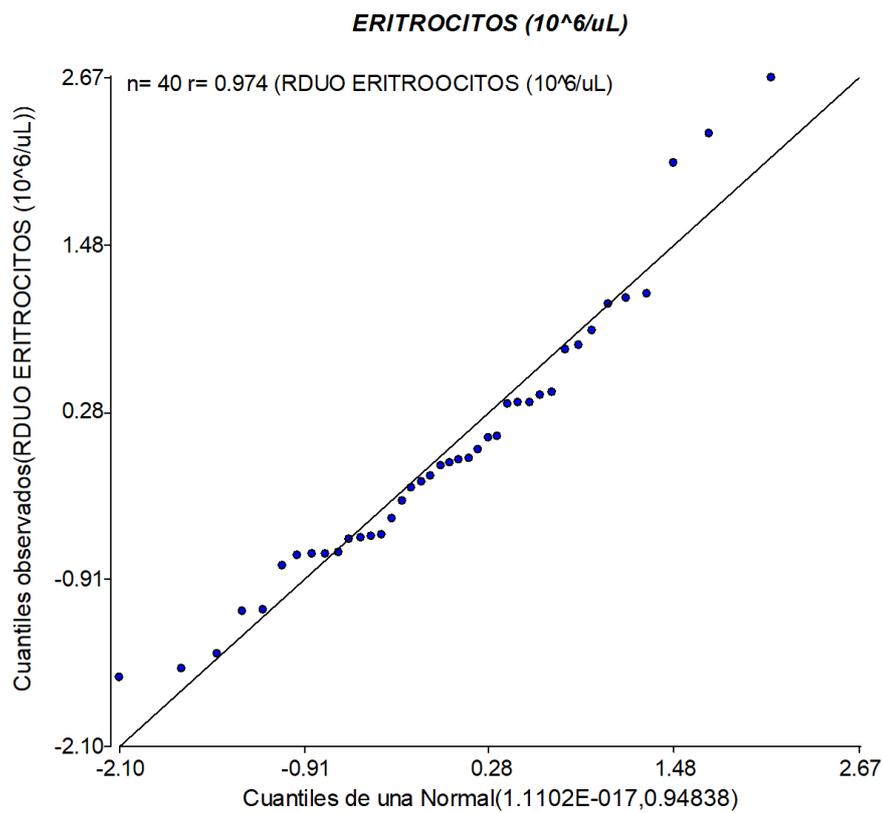


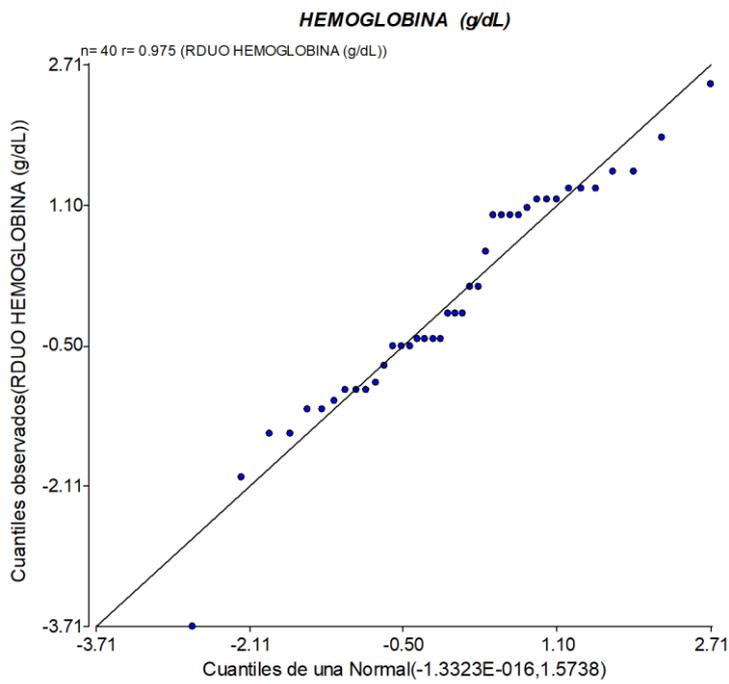
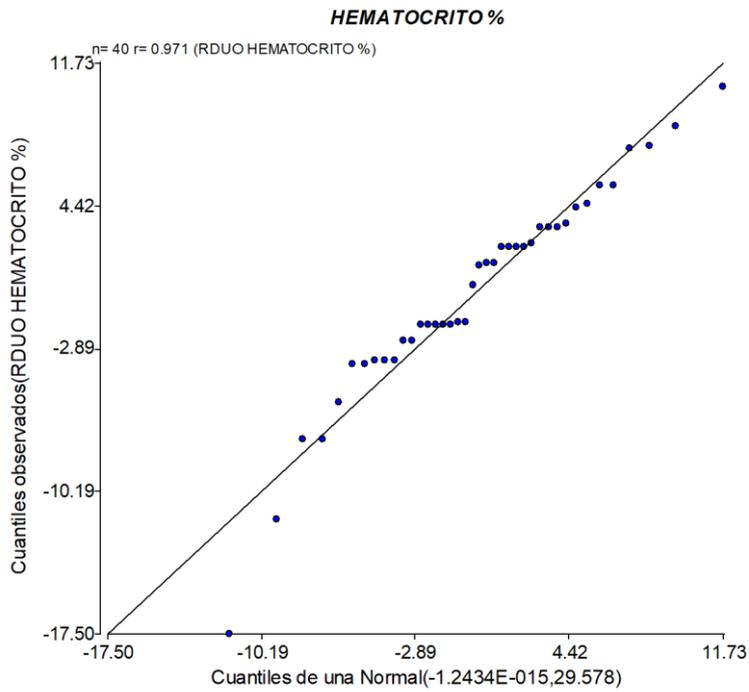


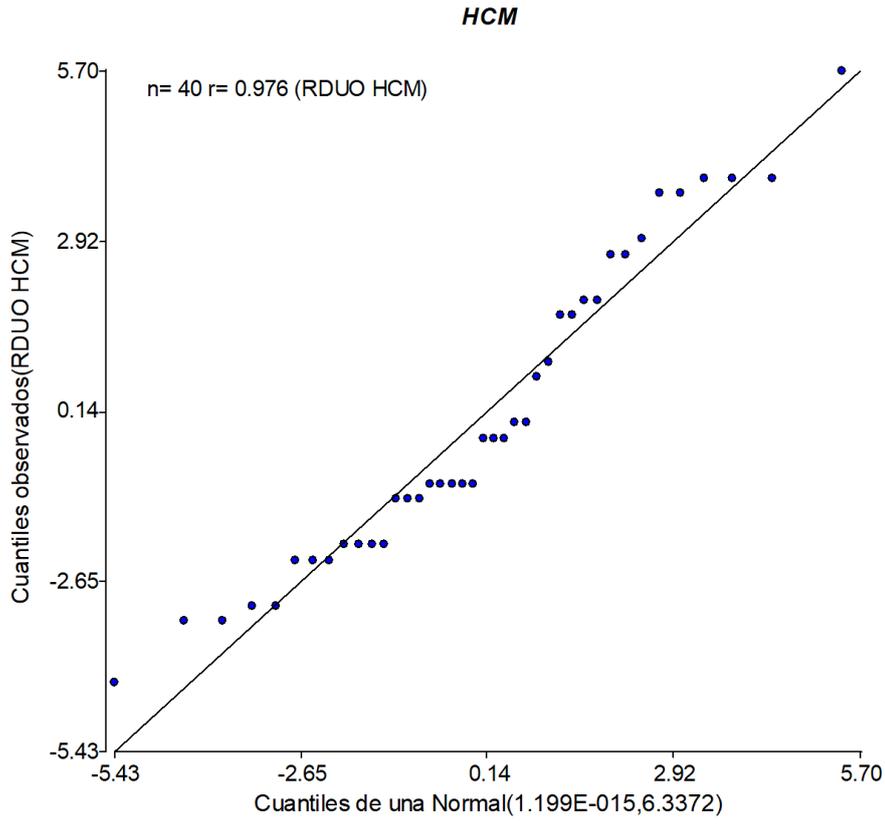
B. SUPUESTOS DE NORMALIDAD: PRUEBA DE SHAPIRO – WILKS MODIFICADO

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p (Unilateral D)
RDUO ERITROCITOS	40	0	0.97	0.94	0.111
RDUO HEMATOCRITO	40	0	5.44	0.96	0.4323
RDUO HEMOGLOBINA	40	0	1.25	0.96	0.3883
RDUO HCM	40	0	2.52	0.93	0.0496
RDUO VCM	40	0	3.27	0.95	0.2716







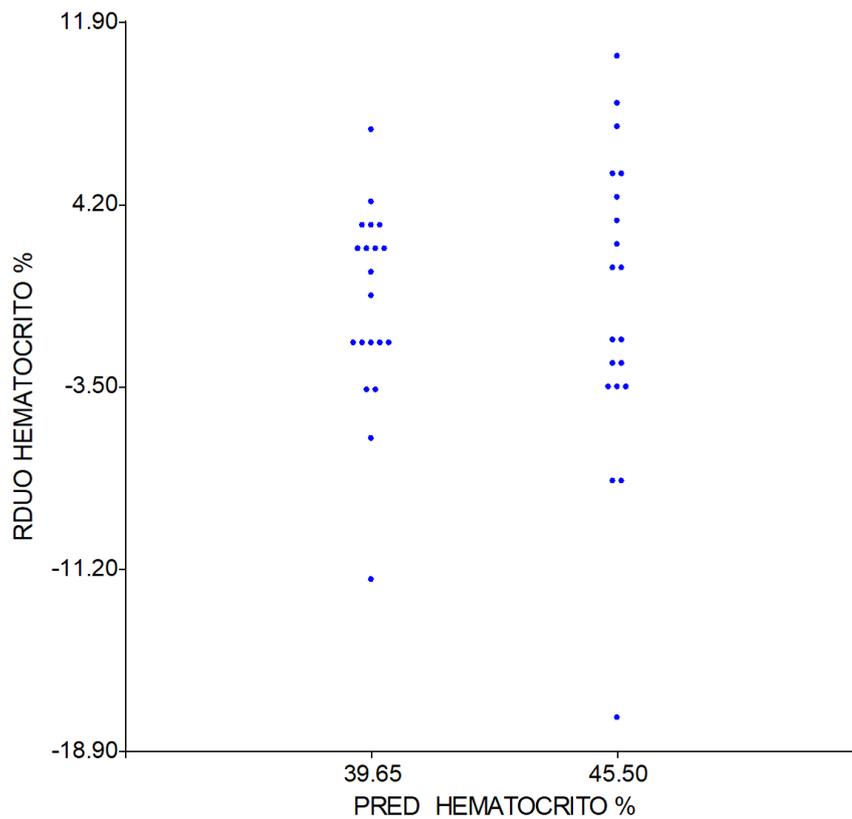


RABS HEMATOCRITO %

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS HEMATOCRITO	40	0.07	0.05	79.06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	32.94	1	32.94	3.00	0.0915
HEMATOCRITO %	32.94	1	32.94	3.00	0.0915
Error	417.53	38	10.99		
Total	450.47	39			

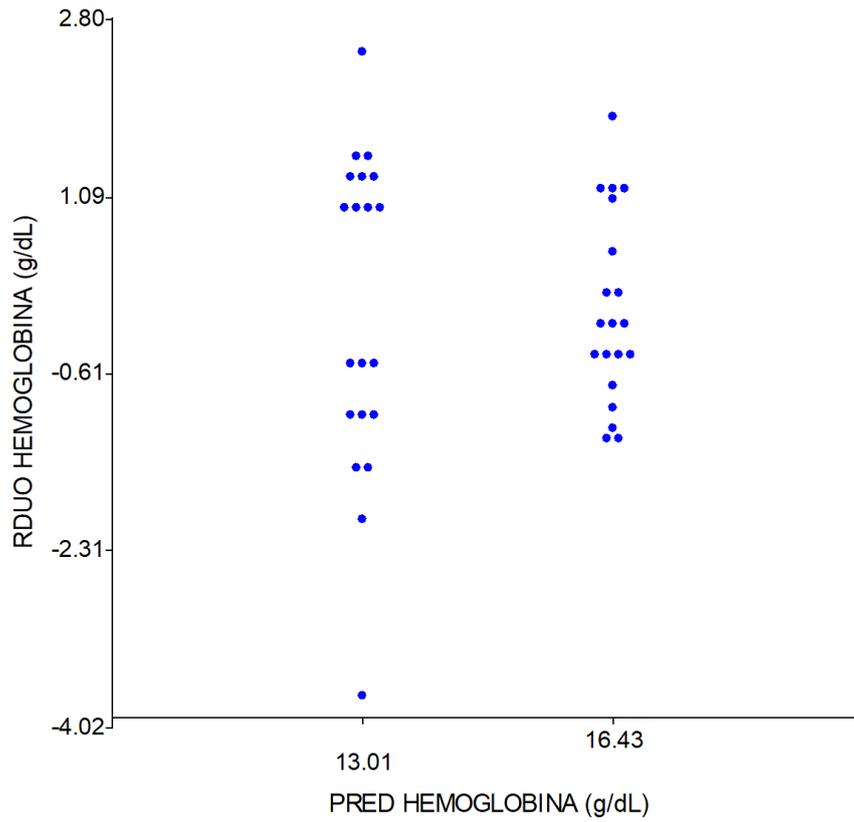


RABS HEMOGLOBINA (g/dL)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS HEMOGLOBINA	40	0.19	0.17	61.16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3.53	1	3.53	8.84	0.0051
HEMOGLOBINA	3.53	1	3.53	8.84	0.0051
Error	15.17	38	0.40		
Total	18.70	39			

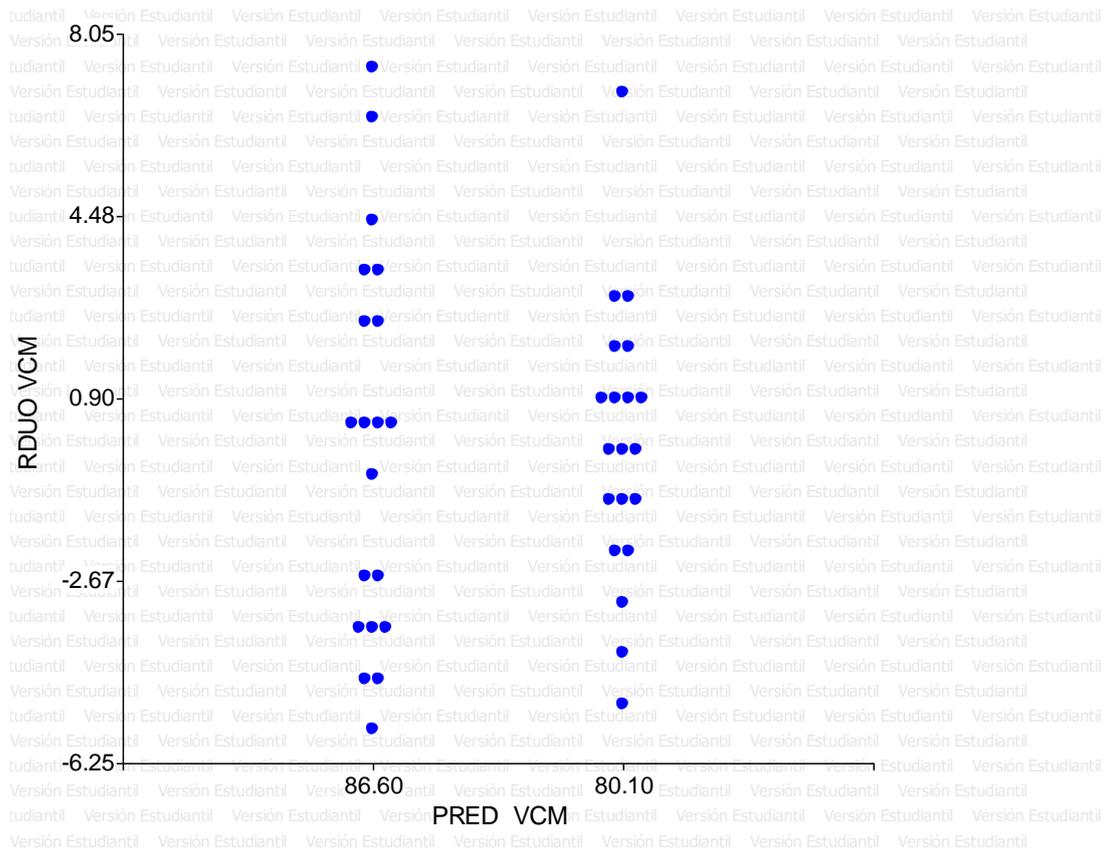


RABS VCM

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS VCM	40	0.08	0.06	74.17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12.77	1	12.77	3.50	0.0691
VCM	12.77	1	12.77	3.50	0.0691
Error	138.61	38	3.65		
Total	151.38	39			

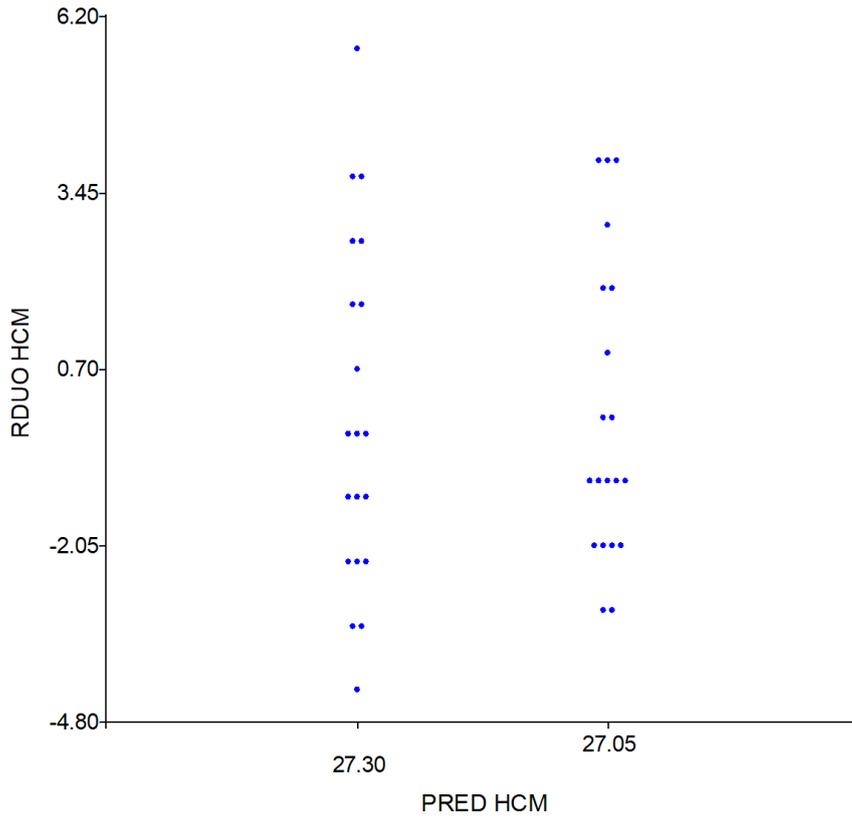


RABS HCM

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS HCM	40	0.01	0.00	63.22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.87	1	0.87	0.49	0.4891
HCM	0.87	1	0.87	0.49	0.4891
Error	67.77	38	1.78		
Total	68.64	39			





D. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

Medidas resumen

<u>SEXO</u>	<u>Variable</u>	<u>n</u>	<u>Media</u>	<u>D.E.</u>	<u>CV</u>	<u>Mín</u>	<u>Máx</u>
MACHO 5.57	C.E Majes Macho ERITROCITOS	20	4.51 ^a	0.56	12.31	3.79	
MACHO	UNAP ERITROCITOCITOS	20	5.74 ^b	1.28	22.28	4.14 8.41	
MACHO	C.E Majes HEMATO%	20	39.65 ^a	4.22	10.65	28.00 47.00	
MACHO	UNAP HEMATOCRITO %	20	45.50 ^b	6.55	14.39	28.00 56.00	
MACHO	C.E Majes HEMOGLOBINA	20	13.01 ^a	1.55	11.93	9.30 15.50	
MACHO 18.30	UNAP HEMOGLOBINA	20	16.43 ^b	0.91	5.52	15.20	
MACHO	C.E Majes VCM	20	86.60 ^a	3.82	4.41	81.00 94.00	
MACHO	UNAP VCM	20	80.10 ^b	2.71	3.39	75.00 87.00	
MACHO	C.E Majes HCM	20	27.30 ^a	2.74	10.02	23.00 33.00	
MACHO	UNAP HCM	20	27.05 ^a	2.35	8.69	24.00 31.00	



SERIE BLANCA

A. ANALISIS DE VARIANZA

Análisis de la varianza LEUCOCITOS ($10^3/u1$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
LEUCOCITOS..	40	0.79	0.79	14.67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	149.00	1	149.00	144.27	<0.0001
Macho	149.00	1	149.00	144.27	<0.0001
Error	39.24	38	1.03		
Total	188.24	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.65056

Error: 1.0327 gl: 38

Macho	Medias	n	E.E.
C.E Majes Macho	8.86	20	0.23 A
UNAP Macho	5.00	20	0.23 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

N%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N%	40	0.02	0.00	8.62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10.00	1	10.00	0.69	0.4109
Macho	10.00	1	10.00	0.69	0.4109
Error	549.60	38	14.46		
Total	559.60	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.43459

Error: 14.4632 gl: 38

Macho	Medias	n	E.E.
C.E Majes Macho	44.60	20	0.85 A
UNAP Macho	43.60	20	0.85 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

L%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
L%	40	0.08	0.05	9.81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	55.23	1	55.23	3.23	0.0801
Macho	55.23	1	55.23	3.23	0.0801
Error	649.15	38	17.08		
Total	704.38	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.64591

Error: 17.0829 gl: 38

Macho	Medias	n	E.E.
UNAP Macho	43.30	20	0.92 A
C.E Majes Macho	40.95	20	0.92 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)



M%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
M%	40	0.04	0.02	14.34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.50	1	2.50	1.72	0.1970
Macho	2.50	1	2.50	1.72	0.1970
Error	55.10	38	1.45		
Total	57.60	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.77087

Error: 1.4500 gl: 38

Macho	Medias	n	E.E.
C.E Majes Macho	8.65	20	0.27 A
UNAP Macho	8.15	20	0.27 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

E%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
E%	40	0.11	0.09	22.85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6.40	1	6.40	4.90	0.0329
Macho	6.40	1	6.40	4.90	0.0329
Error	49.60	38	1.31		
Total	56.00	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.73138

Error: 1.3053 gl: 38

Macho	Medias	n	E.E.
C.E Majes Macho	5.40	20	0.26 A
UNAP Macho	4.60	20	0.26 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

C.E Majes Macho B%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
B%	40	2.2E-03	0.00	145.74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.03	1	0.03	0.08	0.7739
Macho	0.03	1	0.03	0.08	0.7739
Error	11.35	38	0.30		
Total	11.38	39			

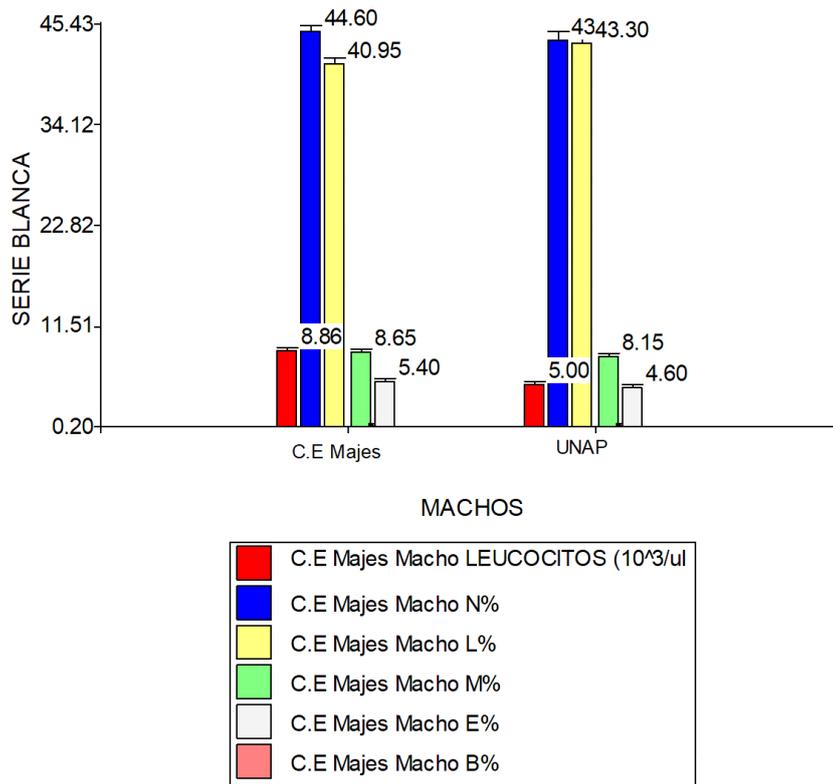
Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.34987

Error: 0.2987 gl: 38

Macho	Medias	n	E.E.
C.E Majes Macho	0.40	20	0.12 A
UNAP Macho	0.35	20	0.12 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANALISIS DE VARIANZA - SERIE BLANCA - MACHOS



B. SUPUESTOS DE NORMALIDAD: PRUEBA DE SHAPIRO-WILKS MODIFICADO

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO LEUCOCITOS ..	40	0.00	1.00	0.98	0.9190
RDUO N%	40	0.00	3.75	0.95	0.3534
RDUO L%	40	0.00	4.08	0.96	0.5758
RDUO M%	40	0.00	1.19	0.93	0.0460
RDUO E%	40	0.00	1.13	0.93	0.0980
RDUO B%	40	0.00	0.54	0.68	<0.0001



C. SUPUESTO DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS: PRUEBA DE LEVENE

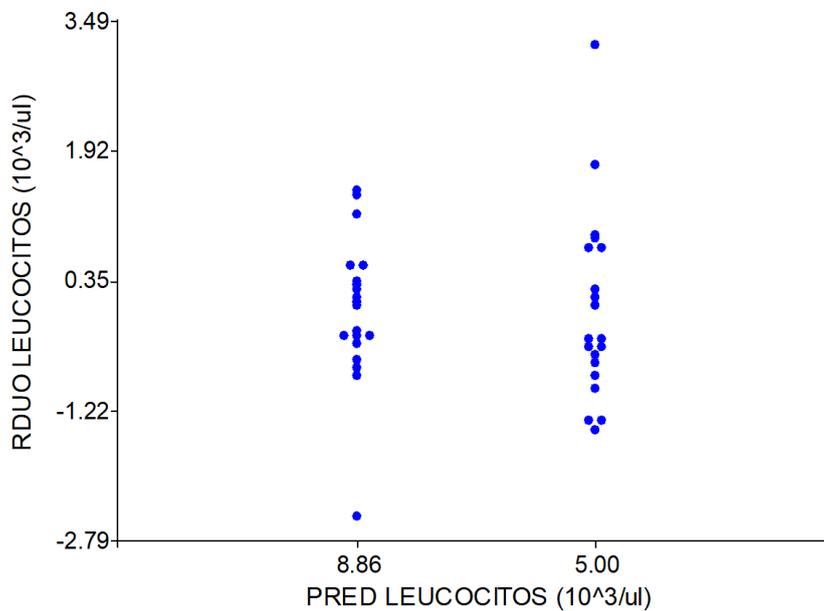
Análisis de la varianza

RABS LEUCOCITOS ($10^3/\text{ul}$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS LEUCOCITOS	..	40	0.04	0.01 88.43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.60	1	0.60	1.39	0.2456
LEUCOCITOS	0.60	1	0.60	1.39	0.2456
Error	16.47	38	0.43		
Total	17.07	39			

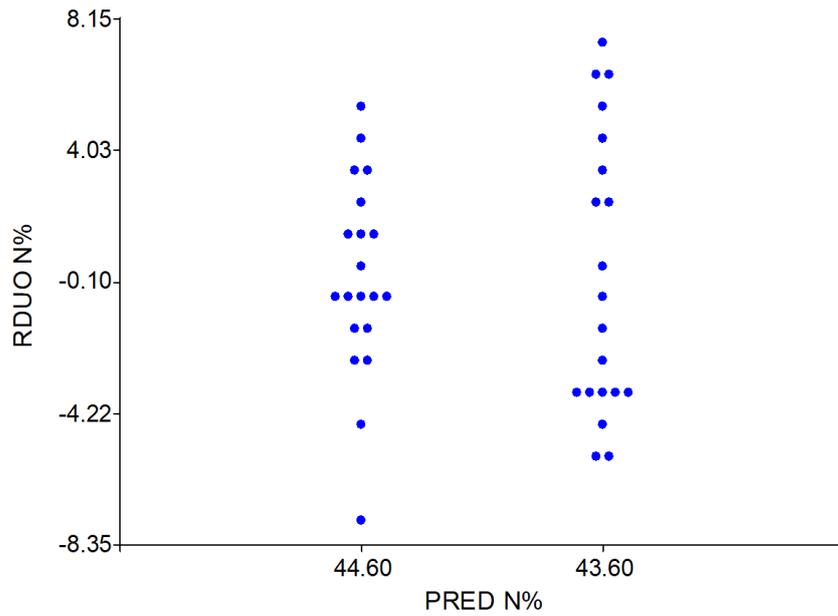


RABS N%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS N%	40	0.14	0.12	61.77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	22.50	1	22.50	6.10	0.0181
N%	22.50	1	22.50	6.10	0.0181
Error	140.22	38	3.69		
Total	162.72	39			

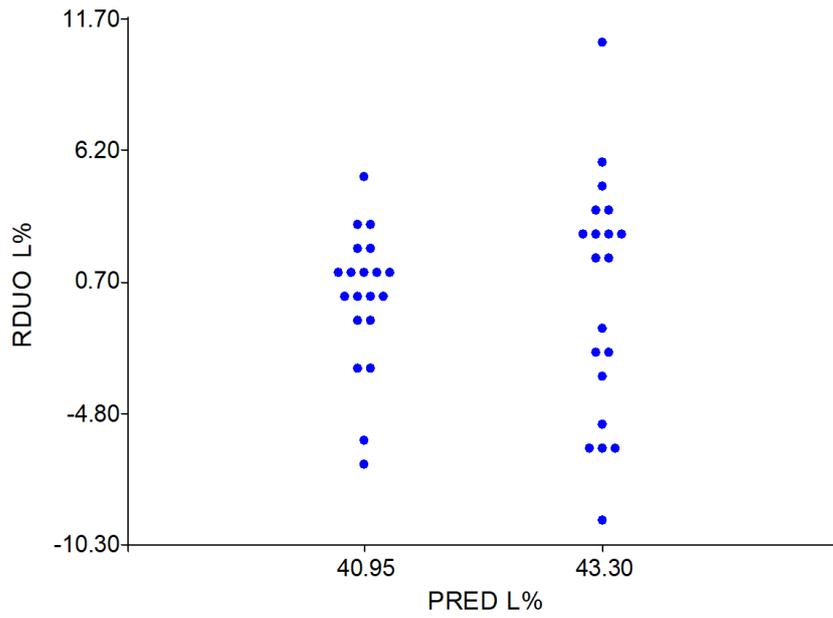


RABS C.E Majes Macho L%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS L%	40	0.20	0.17	72.15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	48.40	1	48.40	9.25	0.0042
L%	48.40	1	48.40	9.25	0.0042
Error	198.79	38	5.23		
Total	247.19	39			

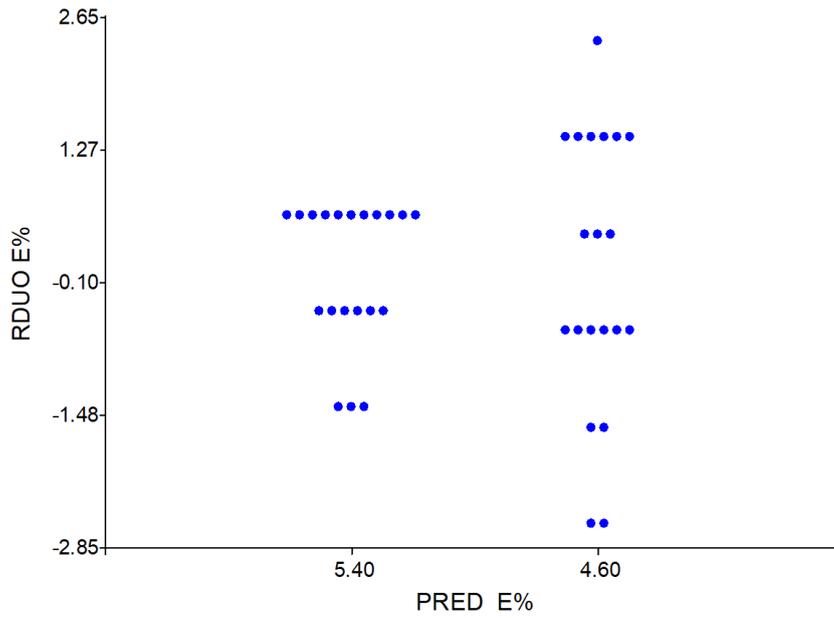


RABS Macho M%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS M%	40	0.01	0.00	87.22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.21	1	0.21	0.35	0.5593
M%	0.21	1	0.21	0.35	0.5593
Error	23.03	38	0.61		
Total	23.24	39			

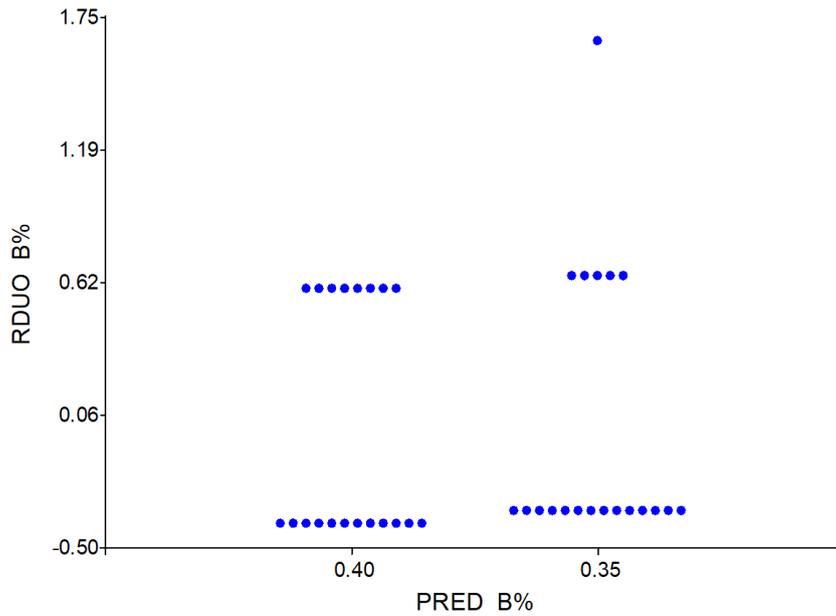


RABS B%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS B%	40	5.2E-04	0.00	46.59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.0E-03	1	1.0E-03	0.02	0.8894
B%	1.0E-03	1	1.0E-03	0.02	0.8894
Error	1.94	38	0.05		
Total	1.94	39			



D ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS

Macho	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Macho C.E Majes	LEUCOCITOS	20	8.86 ^a	0.87	9.87	6.35	10.30
Macho UNAP	LEUCOCITOS	20	5.00 ^b	1.14	22.82	3.55	8.20
MACHO C.E Majes	N%	20	44.60 ^a	3.10	6.95	37.00	50.00
MACHO UNAP	N%	20	43.60 ^a	4.39	10.08	38.00	51.00
MACHO C.E Majes	L%	20	40.95 ^a	2.91	7.11	34.00	46.00
MACHO UNAP	L%	20	43.30 ^a	5.07	11.71	34.00	54.00
MACHO C.E Majes	M%	20	8.65 ^a	0.99	11.42	7.00	10.00
MACHO UNAP	M%	20	8.15 ^a	1.39	17.02	4.00	10.00
MACHO C.E Majes	E%	20	5.40 ^a	0.75	13.96	4.00	6.00
MACHO UNAP	E%	20	4.60 ^b	1.43	31.07	2.00	7.00
MACHO C.E Majes	B%	20	0.40 ^a	0.50	125.66	0.00	1.00
MACHO UNAP	B%	20	0.35 ^a	0.59	167.76	0.00	2.00



PLAQUETAS

A. ANALISIS DE VARIANZA

PLT

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PLT	40	0.92	0.92	10.50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

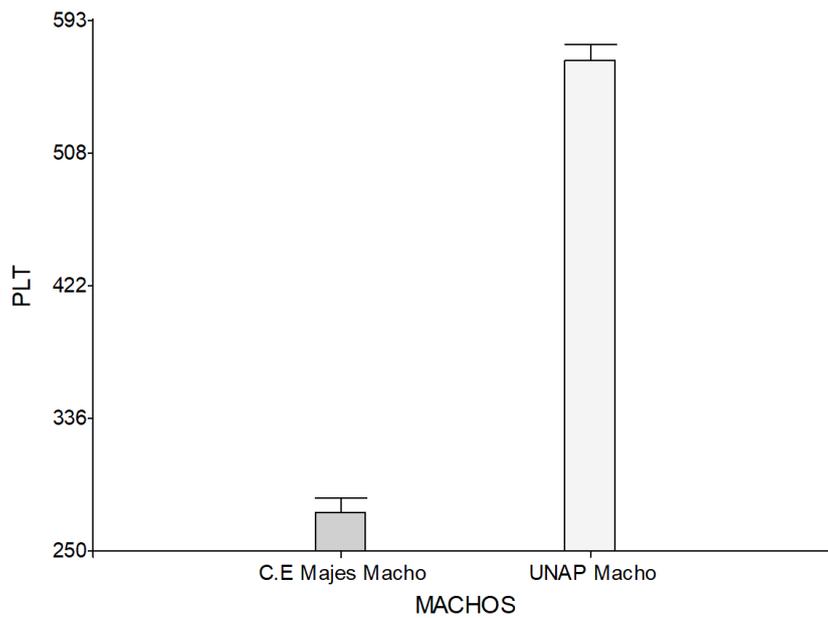
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	854977.60	1	854977.60	436.76	<0.0001
Macho	854977.60	1	854977.60	436.76	<0.0001
Error	74386.80	38	1957.55		
Total	929364.40	39			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=28.32378

Error: 1957.5474 gl: 38

Macho	Medias	n	E.E.	
UNAP Macho	567.40	20	9.89	A
C.E Majes Macho	275.00	20	9.89	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

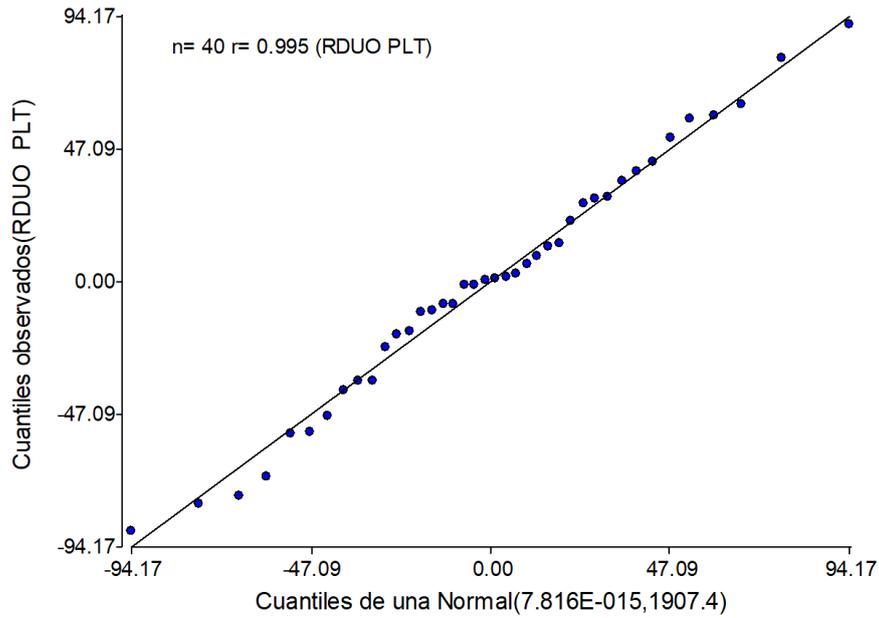




B. SUPUESTOS DE NORMALIDAD: PRUEBA DE SHAPIRO-WILKS MODIFICADO

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO PLT	40	0.00	43.67	0.97	0.6610





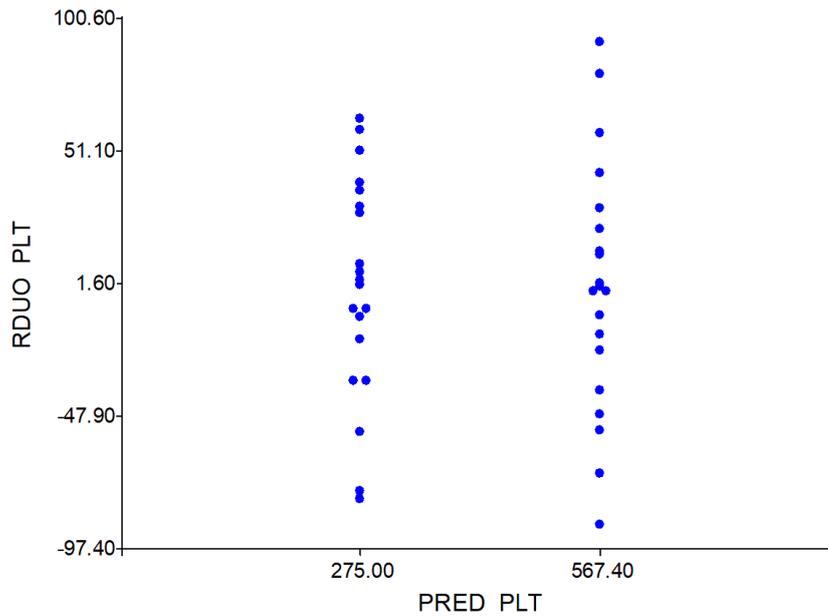
C. SUPUESTO DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS: PRUEBA DE LEVENE

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS PLT	40	2.4E-03	0.00	81.20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	67.60	1	67.60	0.09	0.7661
PLT	67.60	1	67.60	0.09	0.7661
Error	28621.60	38	753.20		
Total	28689.20	39			



D. ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS

MACHO	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
MACHO	C.E Majes PLT	20	275.00 ^a	41.47	15.08	196.00	338.00
MACHO	UNAP PLT	20	567.40 ^b	46.86	8.26	479.00	659.00



ANEXO 10: Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Hernando Édmar Sotomayor Naluzate,
identificado con DNI 70657079 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Veterinaria y Zootecnia.

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

" EFECTO DE LA ALTITUD SOBRE LOS VALORES HEMATOLOGICOS EN CUYES EN EL CENTRO EXPERIMENTAL NAJES AREQUIPA Y GRANJA DE CUYES DE LA UNA-PUNO "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 27 de MAYO del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 11: Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Hernando E. Sotomayor Naluzte
identificado con DNI 70657079 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Medicina Veterinaria y Zootecnia
informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"EFECTO DE LA ALTITUD SOBRE LOS VALORES HEMATOLÓGICOS EN CUYES EN EL CENTRO EXPERIMENTAL MAJES AREQUIPA Y GRANJA DE CUYES DE LA UNAP PUNO"

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 27 de Mayo del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella