

## Efecto de la inclusión de harina de pisonay (*Erythrina edulis*) sobre el perfil hematológico en cuyes (*Cavia porcellus*)

Rosmery Herrera Chahua <sup>a</sup>

Ruth Ramos Zuñiga <sup>a</sup>

Ludwing Angel Cárdenas Villanueva <sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Sede Pativilca, Calle Los Lirios con Álamos, Abancay, Perú.

\* Autor de correspondencia: lcardenas@unamba.edu.pe

### Resumen:

El objetivo del estudio fue evaluar el perfil hematológico de cuyes suplementados con harina de hojas de *Erythrina edulis*. Las hojas de *Erythrina edulis* se recolectaron a tres edades de rebrote de 4, 8 y 12 meses (E4, E8, E12), se molieron en harina y se incluyeron en las dietas para cuyes al 10, 20 y 30 % (P10, P20, P30). Un total de 80 cuyes machos mejorados y destetados se distribuyeron aleatoriamente para cada dieta. Después de 56 días se recolectó sangre directamente de la vena yugular en tubos con EDTA para analizar eritrocitos, volumen corpuscular medio, hematocrito, hemoglobina, leucocitos, plaquetas y volumen plaquetario medio. Los eritrocitos y hemoglobina fueron similares entre las dietas. Los factores edad e inclusión de harina no afectaron los valores encontrados en los eritrocitos, volumen corpuscular medio, hematocrito y hemoglobina. El factor edad (E4:8.55; E8:11.92; E12:10.14  $\times 10^3/\mu\text{L}$ ) e inclusión de harina (P20:11.11; P30:12.08; P10:7.43  $\times 10^3/\mu\text{L}$ ) provocaron diferencias en los leucocitos. Las plaquetas fueron afectadas por el factor edad (E4:391.98; E12:400.67; E8:467.08  $\times 10^3/\mu\text{L}$ ) y factor inclusión de harina (P10:444.22; P20:443.05; P30:372.45  $\times 10^3/\mu\text{L}$ ). El volumen plaquetario medio expuso variaciones por el factor edad (E8:11.39; E12:11.31; E4:11.90 fL). La harina de hojas de *Erythrina edulis* en las dietas de cuyes tiene potencial como insumo alimenticio sin alterar el perfil hematológico, lo que indicaría que los factores edad e inclusión no inducirían toxicidad.

**Palabras clave:** Eritrocitos, Hematocrito, Hemoglobina, Leucocitos, Plaquetas.

Recibido: 22/07/2022

Aceptado: 04/11/2024

## Introducción

Los sistemas de producción de cuyes en la sierra peruana han ido cambiando del sistema familiar, caracterizado por cuyes criollos alimentados a base de forrajes, malezas, residuos de cocina y de cosecha, que conllevaba al crecimiento lento y se consumían o vendían a los 6 meses con pesos promedio de 966 g<sup>(1)</sup> y actualmente, se realiza el sistema familiar-comercial y comercial que han incrementado la producción de cuyes por utilizar cuyes mejorados y de preferencia la raza Perú, que reciben alimentación mixta o integral, en cuyes de 30 a 72 días de crianza alcanzaron pesos mayores a 1070 g<sup>(2)</sup>, además, se reconoce a la carne de cuy como exótica de buena calidad, por su baja cantidad en lípidos y el uso en las tradiciones gastronómicas<sup>(3)</sup>.

La alimentación versátil de los cuyes hace que se busquen alimentos alternativos para incrementar la productividad, como los niveles de inclusión de harina de *Arachis pintoi* en 5, 10 y 15 % en sustitución de heno de alfalfa en las dietas para cuyes durante 49 días se lograron pesos finales promedio de 997 g y 74 % de rendimiento de carcasa<sup>(4)</sup>, también, la suplementación de harina de tarwi en 18 % en el concentrado integral provocó una respuesta positiva en la ganancia de peso corporal<sup>(5)</sup>. Otra alternativa es el uso de forrajeras tropicales, con la *Erythrina poeppigiana* más 15 g de balanceado durante 56 días en el proceso productivo se obtuvieron 8 g de ganancia diaria de peso y 66 % de rendimiento de carcasa<sup>(6)</sup>. La *Erythrina sp.* (pisonay) al ser incluida hasta el 50 % como forraje fresco en fase de engorde de cuyes permitió incrementar el peso corporal hasta 1221 g<sup>(7)</sup>. Además, se observó el incremento en concentraciones séricas de aminotransferasas, mayor presencia de patologías hepáticas y disminución de la relación hígado/peso vivo con la inclusión de 50 y 100 % de pisonay<sup>(8)</sup>, del mismo modo, los niveles elevados de creatinina y urea séricos pueden llegar a ocasionar trastornos en la función renal de los cuyes<sup>(9)</sup>. En conejos se ha observado que la inclusión de harina de *Moringa oleifera* provoca variaciones en la hematología<sup>(10)</sup>.

El perfil hematológico en animales se realiza para conocer el estado de salud, variaciones fisiológicas<sup>(11)</sup> y también para valorar la toxicidad provocada por el consumo de alimentos<sup>(12)</sup>; se menciona que plantas y aditivos en los insumos alimenticios presentan agentes tóxicos que provocarían anemia hemolítica por disminución de eritrocitos, este comportamiento ayudaría a diagnosticar enfermedades relacionadas con el metabolismo o trastornos alimentarios<sup>(13)</sup>, como ocurrió con la toxicosis de la *Ipomoea carnea* en cuyes, que provocó anemia hipocrómica normocítica por reducción significativa en los eritrocitos, hematocritos y en la concentración de hemoglobina después de 20 días y anemia no regenerativa a los 40 días<sup>(14)</sup>; en otro estudio, la inclusión de polvo de *Curcuma*

*longa* en las dietas para cuyes tuvo una influencia variable en la concentración de leucocitos, linfocitos y monocitos que fue provocado por estímulos en el sistema inmunitario y efectos antioxidantes<sup>(15)</sup>. El objetivo del presente experimento fue evaluar el efecto de la inclusión de harina de pisonay (*Erythrina edulis*) sobre los parámetros hematológicos de cuyes (*Cavia porcellus*).

## Material y métodos

Se recolectó el follaje de árboles empleados en cercas vivas y suplementación animal del sector ubicado en Mosoccampa, distrito de Tamburco, ubicado a 2,880 msnm. Se seleccionaron por conveniencia árboles de pisonay; se realizó la poda del follaje de 4, 8 y 12 meses de rebrote, después de efectuar el secado de las hojas por 30 días aproximadamente, que fue bajo sombra, se elaboró la harina en un molino de martillo con criba de 2 mm de diámetro.

Posteriormente se procesaron las dietas integrales (Cuadro 1) en harina, se consideró 18 % de proteína y 3,000 kcal de energía digestible/kg de materia seca y se designaron como D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 y D9; a cada dieta se incluyó el 10 % (P10), 20 % (P20) y 30 % (P30) de harina de pisonay por cada edad de rebrote: 4 meses (E4), 8 meses (E8) y 12 meses (E12) y una dieta testigo (D0) con la inclusión de 20 % de harina de alfalfa.

Las dietas integrales experimentales fueron las siguientes:

- D0: Dieta integral, incluye 20 % de harina de alfalfa
- D1: Dieta integral, incluye 10 % de harina de pisonay de 4 meses de edad de rebrote
- D2: Dieta integral, incluye 20 % de harina de pisonay de 4 meses de edad de rebrote
- D3: Dieta integral, incluye 30 % de harina de pisonay de 4 meses de edad de rebrote
- D4: Dieta integral, incluye 10 % de harina de pisonay de 8 meses de edad de rebrote
- D5: Dieta integral, incluye 20 % de harina de pisonay de 8 meses de edad de rebrote
- D6: Dieta integral, incluye 30 % de harina de pisonay de 8 meses de edad de rebrote
- D7: Dieta integral, incluye 10 % de harina de pisonay de 12 meses de edad de rebrote
- D8: Dieta integral, incluye 20 % de harina de pisonay de 12 meses de edad de rebrote
- D9: Dieta integral, incluye 30 % de harina de pisonay de 12 meses de edad de rebrote

De ochenta cuyes machos mejorados, destetados de 15 días de edad aproximadamente, se distribuyeron 8 cuyes aleatoriamente para cada dieta experimental, se asignaron dos repeticiones por dieta y 4 cuyes por repetición; previamente se identificaron los cuyes con aretes metálicos numerados. Se acondicionaron en jaulas enmalladas de un solo piso, con capacidad para cuatro cuyes, con dimensiones de 0.9 x 0.9 x 0.4 m.

**Cuadro 1:** Dietas integrales (%) utilizadas en el experimento

Insumos	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
Harina de pisonay		10.0	20.0	30.0	10.0	20.0	30.0	10.0	20.0	30.0
Harina de alfalfa		20.0								
Afrechillo de trigo	46.0	58.1	39.9	22.0	58.2	40.3	22.6	59.2	42.2	25.4
Torta de soya	18.4	17.3	16.2	14.5	17.3	16.2	14.3	17.4	16.1	14.6
Maíz	11.9	11.9	21.3	31.4	11.9	21.0	31.0	10.9	19.2	27.9
Fosfato dicálcico	1.4		1.2	1.0		1.2	1.0		1.2	1.0
Carbonato de calcio	0.6	1.6	0.4		1.6	0.4		1.6	0.4	
Sal común	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Vitamina C	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Secuestrante de micotoxinas	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Vitaminas y minerales	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
DL Metionina	0.1	0.02	0.1	0.17	0.02	0.1	0.17	0.02	0.1	0.17

Los cuyes recibieron las dietas integrales por 56 días en comederos tipo tolva, se consideró una fase de acostumbramiento por 7 días, además cada jaula tenía bebederos tipo campana donde se adicionaba agua fresca a voluntad.

Una vez terminada la fase experimental se procedió a obtener la muestra de sangre. Para el hemograma se recolectó sangre directamente de la vena yugular en tubos (1 ml) con EDTA. Se realizaron dos lecturas en el recuento de eritrocitos (CGR), volumen corpuscular medio (VCM), hematocrito (HCT), hemoglobina (Hb), leucocitos (CGB), plaquetas (Plaq) y volumen plaquetario medio (VPM) a través del analizador automatizado de hematología (Urit 2900 Vet Plus, China). El recuento diferencial de leucocitos -neutrófilos (N), linfocitos (L), monocitos (M) y eosinófilos (E)- se efectuó por duplicado mediante frotis sanguíneo en 100 células de cada muestra.

Los datos de las 10 dietas se analizaron mediante un diseño completamente al azar. Los factores edad e inclusión de harina se evaluaron a través del arreglo factorial 3x3 sin considerar la dieta testigo (D0); se realizó la prueba de normalidad a través de Shapiro-Wilk y para la comparación de medias previamente se aplicó la prueba de homogeneidad de varianzas a través de Levene. Se consideró 0.05 de nivel de significancia. Los datos de CGR, HCT, Hb, CGB, Plaq y VPM fueron transformados por Arc seno. Además, para los datos hallados en los M y E se utilizó la transformación raíz cuadrada  $(Y + 0.5)^{1/2}$ .

## Resultados y discusión

Los eritrocitos (Cuadro 2) fueron similares entre las dietas, así como los factores edad e inclusión de harina no afectaron los valores encontrados, que estuvieron entre 5.52 a 5.96  $\times 10^6/\text{ul}$  ( $P > 0.05$ ). Con respecto al volumen corpuscular medio, las dietas D3, D5, D6, D7, D8 y D9 fueron diferentes a la dieta D0 (dieta testigo) ( $P < 0.05$ ) y los factores edad e

inclusión de harina no influyeron en los indicadores hallados, que permanecieron entre 71.06 a 72.14 fL ( $P>0.05$ ).

Los eritrocitos siguen tendencias semejantes a las reportadas en los intervalos de referencia señalados para los cuyes de cepa 13/N<sup>(16)</sup>, Dunkin-Hartley<sup>(17)</sup> y cuyes nativos<sup>(18)</sup>. El volumen corpuscular medio fue similar con respecto al reporte en cuyes de cepa 13/N<sup>(16)</sup>. Djoumessi *et al*<sup>(15)</sup>, mencionan que la disminución de eritrocitos estaría relacionada con la inadecuada alimentación.

En el hematocrito (Cuadro 2) se observó que la D3 (42.99 %) fue similar a la D0 (44.98 %) y con respecto al resto de dietas fueron diferentes y disminuyeron hasta 40.88 % ( $P<0.05$ ), los factores edad e inclusión de harina no afectaron los indicadores hallados que estuvieron entre 41.19 a 42.50 % ( $P>0.05$ ).

El hematocrito estuvo cerca al valor mínimo de la referencia señalado para los cuyes de cepa 13/N<sup>(16)</sup> y Dunkin-Hartley<sup>(17)</sup> a diferencia de la D0 que fue similar al reporte en cuyes nativos<sup>(18)</sup>; este comportamiento tiene una relación directa con la cantidad y consumo de agua adecuada durante el experimento.

La concentración de la hemoglobina (Cuadro 2) fue similar entre las dietas, y estuvieron en un rango de 14.11 hasta 14.96 g/dl ( $P>0.05$ ), los factores edad e inclusión de harina no afectaron los indicadores hallados que estuvieron entre 14.47 a 14.72 g/dl ( $P>0.05$ ). La hemoglobina mantiene similitud con los intervalos de referencia señalados para los cuyes de cepa 13/N<sup>(16)</sup>, Dunkin-Hartley<sup>(17)</sup> y cuyes nativos<sup>(18)</sup>.

Los leucocitos (Cuadro 2) mostraron una similitud entre las dietas a excepción de las dietas D2, D4 y D7 que fueron diferentes a la D0 ( $P<0.05$ ); el factor edad provocó diferencias entre E4 ( $8.55 \times 10^3/\text{ul}$ ) y E8 ( $11.92 \times 10^3/\text{ul}$ ) y ambos fueron similares a E12 ( $10.14 \times 10^3/\text{ul}$ ) ( $P<0.05$ ) y el factor inclusión de harina indujo una semejanza de P20 ( $11.11 \times 10^3/\text{ul}$ ) y P30 ( $12.08 \times 10^3/\text{ul}$ ) y disminuyó por efecto de P10 ( $7.43 \times 10^3/\text{ul}$ ) ( $P<0.05$ ).

El porcentaje de neutrófilos (Cuadro 2) fue afectado por las dietas D3 y D4, que fueron inferiores y diferentes a la D0 ( $P<0.05$ ). En los linfocitos se observaron diferencias entre la D4 y la D0 ( $P<0.05$ ), los monocitos mostraron divergencias entre la D3, D6, D7 y D9 con respecto a la D0 ( $P<0.05$ ); y los eosinófilos denotaron diferencias entre la D6 y D9 al ser comparados con la D0 ( $P<0.05$ ).

El factor edad, ocasionó diferencias y el incremento de los neutrófilos entre E4 (43.31 %), E8 (50.20 %) y E12 (58.12 %) ( $P<0.05$ ), en los linfocitos se observó la disminución al incrementarse la edad de rebrote de E4 (51.45 %), E8 (44.85 %) y E12 (36.72 %) ( $P<0.05$ ), los monocitos y eosinófilos no mostraron diferencias ( $P>0.05$ ) y se mantuvieron entre 2.93 a 3.27 % y 0.85 a 1.27 % respectivamente.

El factor inclusión de harina en los neutrófilos indujo una semejanza entre P20 (52.48 %) y P30 (53.93 %) que se diferenciaron con la P10 (45.22 %) ( $P<0.05$ ), los linfocitos en la P10 (49.06 %) fueron mayor al ser comparados con P20 (42.46 %) y P30 (41.51 %) que fueron similares ( $P>0.05$ ).

Los monocitos y eosinófilos mostraron similitud entre P10 (2.88 y 0.64 %) y P20 (2.56 y 0.91 %); ambos indicadores se incrementaron por P30 (3.91 y 1.62 % respectivamente) ( $P<0.05$ ).

La cantidad de leucocitos abarcaron una amplitud heterogénea con respecto a las referencias mencionadas para cuyes de cepa 13/N<sup>(16)</sup> y Dunkin-Hartley<sup>(17)</sup> a diferencia de cuyes de las líneas cárnica y precoz que exhibieron valores de 3.47 a  $14.94 \times 10^3/\text{ul}$ <sup>(19)</sup>. Estas variaciones observadas por la adición de harina de pisonay en el alimento integral no provocó consecuencias nocivas, como ocurrió con la inclusión de *Mucuna utilis* en la dieta de conejos, que no causó trastornos en los parámetros hematológicos<sup>(20)</sup>; se observó una tendencia similar con la *Azadirachta indica* que no fue nocivo para la hematopoyesis<sup>(21)</sup> y resulta ser contradictorio con la harina de hojas de *Morinda lucida* como suplemento antimicrobiano en la dieta para pollos que estimuló la disminución de leucocitos<sup>(22)</sup>.

El porcentaje de neutrófilos, linfocitos, monocitos y eosinófilos siguen tendencias semejantes a los intervalos de referencia señalados para los cuyes de cepa 13/N<sup>(16)</sup> y Dunkin-Hartley<sup>(17)</sup>. Con respecto a los monocitos y eosinófilos mostraron similitud a los valores reportados para cuyes nativos<sup>(18)</sup>. Zimmerman *et al*<sup>(23)</sup>, mencionan que la toxicidad incrementaría la cantidad de neutrófilos y su maduración estaría acelerada. El porcentaje estable de leucocitos, linfocitos y monocitos indicaría la ausencia de enfermedades inflamatorias e infecciosas en cuyes<sup>(24)</sup>.

La harina de pisonay no provocaría el incremento de neutrófilos y eosinófilos, por ende, el sistema inmunitario no se activaría, ya que el pisonay tendría una cantidad mínima de compuestos tóxicos; este comportamiento se observó con la adición de harina de tallos de *Agave tequilana* en conejos<sup>(25)</sup>, además, la eosinofilia es un indicador de alergias y procesos inflamatorios, que no se observaron en los cuyes; la adición de suplementos naturales como promotores de crecimiento en pollos Broiler conservó el porcentaje normal de eosinófilos<sup>(26)</sup>.

Las plaquetas (Cuadro 2) mostraron similitud entre las dietas a excepción de la D5 que fue diferente a la D0 ( $P<0.05$ ), el factor edad provocó similitud entre E4 ( $391.98 \times 10^3/\text{ul}$ ) y E12 ( $400.67 \times 10^3/\text{ul}$ ), que fueron menores con respecto a E8 ( $467.08 \times 10^3/\text{ul}$ ) ( $P<0.05$ ); y el factor inclusión de harina indujo una semejanza de P10 ( $444.22 \times 10^3/\text{ul}$ ) y P20 ( $443.05 \times 10^3/\text{ul}$ ) y disminuyó por efecto de P30 ( $372.45 \times 10^3/\text{ul}$ ) ( $P<0.05$ ).

El volumen plaquetario medio (Cuadro 2) en la D6 y D7 mostró diferencias con respecto a la dieta D0 ( $P<0.05$ ), el factor edad fue similar entre E8 (11.39 fL) y E12 (11.31 fL)

que disminuyeron con respecto a E4 (11.90 fL) ( $P<0.05$ ) y el factor inclusión de harina indujó similitud en los valores hallados que estuvieron entre 11.42 a 11.63 fL ( $P>0.05$ ).

Las plaquetas tuvieron semejanzas con las referencias mencionadas para cuyes Dunkin-Hartley<sup>(17)</sup> a excepción de la D5, el efecto de E8 y el efecto de P10 y P20 estuvieron por encima del valor máximo indicado para cuyes de la cepa 13/N<sup>(16)</sup>; estas variaciones indicarían que la dieta integral para cuyes podría inducir enfermedades crónicas<sup>(27)</sup>. El volumen plaquetario medio reportado en todos los casos estuvo por encima de los valores reportados para los cuyes de cepa 13/N<sup>(16)</sup> y Dunkin-Hartley<sup>(17)</sup>. Estas variaciones podrían ser a consecuencia del nivel de altitud; esto fue corroborado con los valores obtenidos de 249 a 800 x 10<sup>3</sup>/ul en cuyes de las líneas carnica y precoz que se criaron a 3,350 m de altitud<sup>(19)</sup>.

La nutrición es uno de los factores que influyen en el perfil hematológico<sup>(28)</sup>, en las hojas de la *Erythrina edulis* se observó la presencia notable (++) de alcaloides, flavonoides y saponinas, además, la presencia leve (+) de esteroles<sup>(29)</sup>; en otro estudio, en dos estados fenológicos los niveles antinutricionales estuvieron por debajo del 2 % en base a la materia seca<sup>(30)</sup>; esto indicaría la leve variación observada en algunos indicadores hematológicos por efecto de la harina de pisonay, y probablemente no representaría un problema nutricional en cuyes. Por otro lado, si uno o más componentes sanguíneos son directamente afectados tendría relación con la hematotoxicidad primaria, que dependerá de la cantidad y tiempo de exposición a alguna sustancia extrínseca<sup>(31)</sup>.

## Conclusiones e implicaciones

La harina de hojas de *Erythrina edulis* en las dietas de cuyes tiene potencial como insumo alimenticio sin alterar la cantidad de eritrocitos, el volumen corpuscular medio, el porcentaje de hematocritos, hemoglobina, leucocitos, plaquetas y volumen plaquetario medio, lo que indicaría que los factores edad e inclusión no inducirían toxicidad.

**Cuadro 2:** Influencia de la harina de pisonay en el perfil hematológico de cuyes

<b>Parámetros</b>		<b>D0</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D7</b>	<b>D8</b>	<b>D9</b>	<b>EEM</b>
CGR, 10 <sup>6</sup> /ul	M	5.92 <sup>a</sup>	5.80 <sup>a</sup>	5.88 <sup>a</sup>	5.96 <sup>a</sup>	5.86 <sup>a</sup>	5.70 <sup>a</sup>	5.64 <sup>a</sup>	5.89 <sup>a</sup>	5.88 <sup>a</sup>	5.52 <sup>a</sup>	0.03
	m	5.89	5.81	5.88	5.97	5.73	5.73	5.63	5.89	5.85	5.49	
VCM, fL	M	75.25 <sup>a</sup>	72.81 <sup>a</sup>	71.91 <sup>a</sup>	71.69 <sup>b</sup>	72.48 <sup>a</sup>	71.70 <sup>b</sup>	71.51 <sup>b</sup>	69.98 <sup>b</sup>	71.68 <sup>b</sup>	71.51 <sup>b</sup>	0.29
	m	75.63	72.08	73.13	72.38	73.50	72.08	72.10	70.15	71.88	72.23	
HCT, %	M	44.98 <sup>a</sup>	41.62 <sup>b</sup>	41.56 <sup>b</sup>	42.99 <sup>a</sup>	41.61 <sup>b</sup>	41.29 <sup>b</sup>	40.98 <sup>b</sup>	41.16 <sup>b</sup>	40.88 <sup>b</sup>	41.54 <sup>b</sup>	0.22
	m	44.95	41.60	42.25	43.15	40.98	41.30	41.33	41.73	41.00	42.13	
Hb, g/dl	M	14.53 <sup>a</sup>	14.54 <sup>a</sup>	14.11 <sup>a</sup>	14.76 <sup>a</sup>	14.58 <sup>a</sup>	14.62 <sup>a</sup>	14.52 <sup>a</sup>	14.96 <sup>a</sup>	14.88 <sup>a</sup>	14.32 <sup>a</sup>	0.08
	m	14.63	14.58	15.08	14.60	14.48	14.58	14.53	14.95	14.83	14.30	
CGB, 10 <sup>3</sup> /ul	M	12.23 <sup>a</sup>	8.98 <sup>a</sup>	7.15 <sup>b</sup>	9.52 <sup>a</sup>	6.22 <sup>b</sup>	13.63 <sup>a</sup>	15.93 <sup>a</sup>	7.10 <sup>b</sup>	12.55 <sup>a</sup>	10.76 <sup>a</sup>	0.52
	m	12.63	9.05	7.73	9.55	5.85	15.48	14.38	6.78	12.53	10.60	
N, %	M	52.50 <sup>a</sup>	44.25 <sup>a</sup>	45.88 <sup>a</sup>	39.81 <sup>b</sup>	38.18 <sup>b</sup>	51.31 <sup>a</sup>	61.12 <sup>a</sup>	53.25 <sup>a</sup>	60.25 <sup>a</sup>	60.88 <sup>a</sup>	1.22
	m	52.85	44.35	42.85	43.85	36.85	49.50	64.35	52.55	61.35	61.35	
L, %	M	45.00 <sup>a</sup>	50.38 <sup>a</sup>	49.62 <sup>a</sup>	54.38 <sup>a</sup>	57.43 <sup>a</sup>	42.38 <sup>a</sup>	34.73 <sup>b</sup>	39.38 <sup>a</sup>	35.38 <sup>b</sup>	35.43 <sup>a</sup>	1.20
	m	45.50	49.00	53.50	51.50	58.00	42.00	32.25	38.50	33.00	35.50	
M, %	M	1.31 <sup>a</sup>	2.18 <sup>a</sup>	3.00 <sup>a</sup>	3.62 <sup>b</sup>	2.68 <sup>a</sup>	2.68 <sup>a</sup>	4.06 <sup>b</sup>	3.75 <sup>b</sup>	2.00 <sup>a</sup>	4.06 <sup>b</sup>	0.18
	m	1.25	1.75	2.50	4.25	2.50	2.00	3.75	3.75	1.75	4.00	
E, %	M	0.43 <sup>a</sup>	0.43 <sup>a</sup>	0.75 <sup>a</sup>	1.38 <sup>a</sup>	0.56 <sup>a</sup>	1.00 <sup>a</sup>	1.62 <sup>b</sup>	0.93 <sup>a</sup>	1.00 <sup>a</sup>	1.88 <sup>b</sup>	0.10
	m	0.50	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.50	1.00	0.50	1.50	
Plaq, 10 <sup>3</sup> /ul	M	393.35 <sup>a</sup>	383.40 <sup>a</sup>	437.70 <sup>a</sup>	354.85 <sup>a</sup>	507.35 <sup>a</sup>	527.54 <sup>b</sup>	366.34 <sup>a</sup>	441.92 <sup>a</sup>	363.91 <sup>a</sup>	396.18 <sup>a</sup>	11.12
	m	392.75	351.85	431.70	359.48	527.83	533.50	365.50	424.78	360.25	398.73	
VPM, fL	M	12.68 <sup>a</sup>	11.74 <sup>a</sup>	12.05 <sup>a</sup>	11.93 <sup>a</sup>	11.54 <sup>a</sup>	11.40 <sup>b</sup>	11.25 <sup>b</sup>	11.00 <sup>b</sup>	11.45 <sup>b</sup>	11.48 <sup>b</sup>	0.10
	m	12.40	11.58	11.63	11.70	11.43	11.38	11.00	10.95	11.33	11.40	

CGR=eritrocitos; VCM= volumen corpuscular medio; HCT= hematocrito; Hb= hemoglobina; CGB= leucocitos; N= neutrófilos; L= linfocitos; M= monocitos; E= eosinófilos; Plaq= plaquetas; VPM= volumen plaquetario medio; M= media; m= mediana; EEM= error estándar de la media.

<sup>ab</sup> Letras distintas en las filas denotan diferencia significativa de medias ( $P \leq 0.05$ ).

**Literatura citada:**

1. Aguilar G, Bustamante J, Bazán V, Falcón N. Diagnóstico situacional de la crianza de cuyes en una zona de Cajamarca. Rev Invest Vet del Perú 2011;22(1):9-14.
2. Paredes M, Cerquín M. Effects of threonine supplementation on productive performance, carcass and organ weights of fattening guinea pigs with mixed feeding. Rev Invest Vet Peru 2021;32(6):e21701.
3. Saadoun A, Cabrera MC, Terevinto A, Puerto M. Why not a piece of meat of rhea, nutria, yacare, or vicugna for dinner? Anim Front 2014;4(4):25-32.
4. Sotelo A, Contreras C, Norabuena E, Carrión G, Reátegui V, Castañeda R. Use of pinto peanut (*Arachis pintoi* Krapov & WC Greg) meal in guinea pig feeding (*Cavia porcellus* L). Rev Invest Vet Peru 2018;29(4):1249-1258.
5. Acuña-Beraun SR, Parraga-Melgarejo N, Alvarez-Tolentino DM. Efecto de la suplementación con harina de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y tarwi (*Lupinus mutabilis*) sobre la respuesta productiva y composición nutricional de cuyes (*Cavia porcellus*). Rev Invest Vet Perú 2021;32(2):e18430.
6. Meza CJ, Cabrera RP, Morán JJ, Cabrera CA, Mieles EM, Meza GA. Profitability and production of guinea pigs fed with forage shrubs tropical in rural area of Quevedo, Ecuador. Cienc Tecnol 2018;11(2):1-7.
7. Cárdenas-Villanueva LÁ, Sarmiento-Casavilca VH, Ramos-Zuniga R. Productive and technological characteristics into guinea pig meat (*Cavia porcellus*) using pisonay based-diets (*Erythrina sp*). J High Andean Res 2018;20(4):451-460.
8. Ramirez-Borda Y, Cárdenas-Villanueva LA, Ramos De la Riva VA, Gómez-Quispe OE. Serum concentration of aminotransferases in guinea pigs (*Cavia porcellus*) fed diets based on pisonay (*Erythrina sp*). Rev Invest Vet Perú 2019;30(3):1099-1108.
9. Rodrigo-Condori NT, Flores-Merma H, Ramos-Zuñiga R, Cárdenas-Villanueva LA. Perfil bioquímico renal en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con pisonay (*Erythrina sp*). Rev Invest Vet Perú 2020;31(4):e19249.
10. Ghomsi MOS, Enow JT, Tientcheu BL, Enamou G, Chouengouong TM, Mongo BG, *et al.* Effect of *Moringa Oleifera* leaf meal (Molm) on the growth, carcass, hematology and biochemical parameters of rabbits. SOJ Vet Sci 2017;3(3):1-5.
11. Etim NN, Williams ME, Akpabio U, Offiong EEA. Haematological parameters and factors affecting their values. Agric Sci 2014;2(1):37-47.
12. Jiwuba PC, Ugwu DO, Kadurumba OE, Dauda E. Haematological and serum biochemical indices of weaner rabbits fed varying levels of dried *Gmelina arborea* leaf meal. Int Blood Res Rev 2016;6(2):1-8.

13. Saganuwan SA. Effects of therapeutic and toxic agents on erythrocytes of different species of animals. In: Tombak A, editor. *Erythrocyte*. Londres, Inglaterra: Intechopen; 2019:584-739.
14. García EN, Aguirre MV, Gimeno EJ, Rios EE, Acosta OC, Cholich LA. Haematologic alterations caused by *Ipomoea carnea* in experimental poisoning of guinea pig. *Exp Toxicol Pathol* 2015;67(10):483-490.
15. Djoumessi FG, Tendonkeng F, Miégoué E, Noumbissi BMN, Fokom D, Mube H, *et al.* Effect of dietary incorporation of *Curcuma longa* powder on haematology and serological properties of guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Open J Anim Sci* 2020;10(4):750-760.
16. Genzer SC, Huynh T, Coleman-McCray JAD, Harmon JR, Welch SR, Spengler JR. Hematology and clinical chemistry reference intervals for inbred strain 13/N guinea pigs (*Cavia porcellus*). *J Am Assoc Lab Anim Sci* 2019;58(3):293-303.
17. Spittler AP, Afzali MF, Bork SB, Burton LH, Radakovich LB, Seebart CA, *et al.* Age- and sex-associated differences in hematology and biochemistry parameters of Dunkin Hartley guinea pigs (*Cavia porcellus*). *PLoS One* 2021;16(7):e0253794.
18. Oriundo KP, Delgadillo PM, Arévalo RA, Alfaro-Astorima MI, Bautista S. Hematological reference parameters of indigenous guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Rev Invest Vet Peru* 2021;32(5):e18417.
19. Vidalón JA. Evaluación hematológica de dos líneas de selección de cuyes (cárnicay precoz) criados en la Estación IVITA el Mantaro [tesis licenciatura]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.
20. Sese BT, Okpeku M, Igirigi A. Impact of tropical velvet bean (*Mucuna utilis*) leaf meal on performance, organ weight and haematological indices of young rabbits. *J Anim Sci Adv* 2014;4(4):777-786.
21. Ubua JA, Al-Isah W, Inuwa I, Abdullahi BL, Ozung PO. Utilization of neem leaf meal: effect on growth response, haematology and serum biochemistry of rabbit does. *Glob J Agric Sci* 2019;18(1):31-37.
22. Lala AO, Ajayi OL, Okwelum N, Oso AO, Fakorede TV, Adebayo TA, *et al.* Haematological, biochemical and organ changes in broiler chickens fed varying levels of *Morinda lucida* (brimstone) leaf meal supplementation in the diets. *Trop Anim Health Prod* 2018;50(2):1005-1010.
23. Zimmerman K, Moore DM, Smith SA. Hematological assessment in pet guinea pigs (*Cavia porcellus*) identification: Blood sample collection and blood cell identification. *Vet Clin Exot Anim* 2015;18(1):33-40.

24. Kisera YV, Martyniv YV, Gutyj BV. Dynamics of morphological, immunological and histological changes in microsporia in guinea pigs. *Regul Mech Biosyst* 2021;12(2):206-211.
25. Iser M, Valdivié M, Sanchez D, Rosales M, Más D, Martínez Y. Effect of diet supplementation with meal of *Agave tequilana* stems on hematological indicators and blood biochemistry of fattening rabbits. *Cuba J Agric Sci* 2019;53(4):403-412.
26. Oluwafemi RA, Uankhoba IP, Alagbe JO. Effects of turmeric oil as a dietary supplement on the hematology and serum biochemical indices of broiler chickens. *Bioinforma Proteomics Open Access J* 2021;5(1):000138.
27. Washington IM, Van Hoosier G. Clinical biochemistry and hematology. In: Suckow MA, *et al* editors. *The laboratory rabbit, guinea pig, hamster, and other rodents*. New York, USA: Elsevier; 2012:57-116.
28. Fitria L, Lestari S, Istiqomah AN, Wulandari NP, Wardani AS. Hematology profile of guinea pigs [*Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758)] based on sex and age. *Adv Biol Sci Res* 2022;(22):47-52.
29. Fuertes CM, Jurado B, Gordillo GC, Negrón LP, Núñez E, Esteban M, *et al*. Estudio integral de plantas biocidas del algodonero. *Cienc Invest* 2010;13(1):34-41.
30. Fuentes OG, Guamán SA. Nutritional potential of *Erythrina edulis* as a forage alternative for supplementation in feeding ruminants. In: Hufnagel L, El-Esawi MA, editors. *Vegetation dynamics, changing ecosystems and human responsibility*. Intechopen; 2023.
31. Bloom JC, Schade AE, Brandt JT. Toxic responses of the blood. In: Klaassen CD, Watkins III JB, editors. *Essentials of toxicology*. Third ed. New York, USA: McGraw-Hill Education; 2015:163-175.