



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

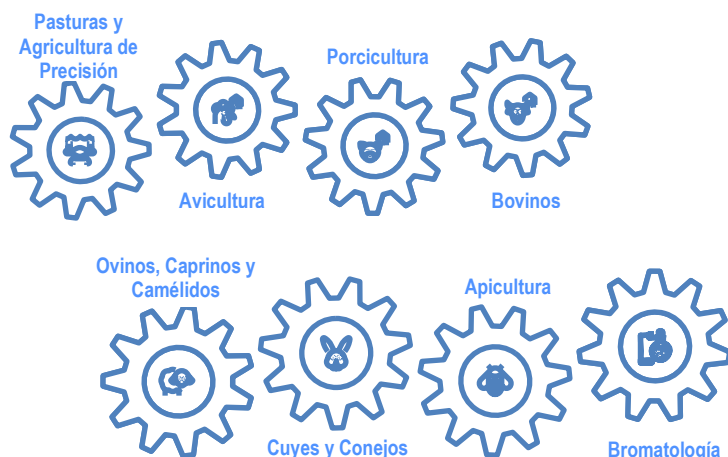


XLVII  
Reunión  
Científica -  
APPA 2025

**Revista de Investigación Agropecuaria Science and Biotechnology - RIAGROP**

**Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos - FIZBAC**

**Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas - UNTRM**



**XLVII Reunión  
Científica de la  
Asociación  
Peruana de  
Producción  
Animal  
APPA 2025**

Noviembre  
20 al 22 de 2025



Fotografía: Oficina de Comunicación e Imagen Institucional



**Vol. 05, No. 04 suplemento, diciembre 2025**

**ISSN: 2788-6913**



**FIZBAC**

XLVII Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal - APPA 2025

Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos - FIZBAC

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas - UNTRM

<http://doi.org/10.25127/riagrop.20254.1161>

<http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP>

[revista.riagrop@untrm.edu.pe](mailto:revista.riagrop@untrm.edu.pe)

Recepción: del 01 de octubre al 10 de noviembre 2025

Aceptación: del 11 al 19 de noviembre 2025

Este trabajo tiene licencia de Creative Commons.  
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0  
International Public License – CC-BY-NC-SA 4.0



## Introducción

La XLVII Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal – APPA 2025 se llevó a cabo del 20 al 22 de noviembre de 2025 en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, constituyendo un espacio académico y científico de referencia para la comunidad nacional e internacional vinculada al sector pecuario. Este evento fue organizado de manera conjunta por la Asociación Peruana de Producción Animal y la UNTRM, a través de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos – FIZBAC, con el propósito de favorecer el intercambio de conocimientos científicos, experiencias técnico-prácticas y resultados de investigación en áreas estratégicas de la producción animal.

Durante tres días de actividades académicas se generó un espacio de diálogo multidisciplinario entre investigadores, docentes, profesionales, estudiantes de pregrado y posgrado, así como representantes del sector productivo, instituciones públicas y privadas interesadas en el desarrollo sostenible de la ganadería y sistemas de producción animal. El evento incluyó ponencias magistrales, conferencias especializadas, comunicaciones orales y sesiones de póster, que

abordaron temáticas emergentes y de alta relevancia, tales como bienestar y sanidad animal, nutrición y alimentación, biotecnología reproductiva, genética, producción bovina y de otras especies, manejo sostenible de recursos y herramientas metodológicas para la toma de decisiones basadas en evidencia.

La presencia de más de 600 asistentes y 33 ponentes nacionales e internacionales, provenientes de prestigiosas universidades e instituciones de investigación de Estados Unidos, Suecia, Italia, Australia, Brasil, Argentina, Colombia, Cuba y Perú, reflejó el carácter integrador y global del evento, así como su contribución a fortalecer la cooperación académica y científica en el ámbito de la producción animal.

Este libro de resúmenes recoge las contribuciones científicas aceptadas en las modalidades de presentación oral y póster científico, destacando los avances técnicos y conceptuales que emergen de las investigaciones desarrolladas por los participantes. La compilación de estos trabajos no solo representa un documento de referencia para académicos y profesionales, sino que también se proyecta como una herramienta de consulta fundamental para la transferencia de conocimiento hacia los diversos entornos productivos y de investigación, promoviendo la competitividad, la innovación y la sostenibilidad del sector agropecuario en el Perú.

Comité Organizador

# Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

**Ph.D. Jorge Luis Maicelo Quintana**  
**Rector**

**Dr. Oscar Andrés Gamarra Torres**  
**Vicerrector académico**

**Dra. María Nelly Luján Espinoza**  
**Vicerrectora de investigación**

## **Equipo editorial**

**Ph.D. Ives Yoplac**, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Perú.  
<https://orcid.org/0000-0001-9524-1584>. [ives.yoplac@untrm.edu.pe](mailto:ives.yoplac@untrm.edu.pe)  
Editor Jefe

## **Edición técnica**

**Ing. Miguel Angel Arista Ruiz**, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas,  
Perú. <https://orcid.org/0000-0002-0925-6470>. [miguel.arista.epg@untrm.edu.pe](mailto:miguel.arista.epg@untrm.edu.pe)

**Periodicidad:** Trimestral . Vol. 05, No. 04 suplemento, diciembre 2025

**Admitida en las Bases Bibliográficas:** Alicia, Latindex, DOAJ, Dialnet, Google Scholar, Crossref, Melica  
Redalyc, REDIB, AWStat

**Dirección postal:** 01001, Chachapoyas, Perú

**Dirección electrónica:** [revista.riagrop@untrm.edu.pe](mailto:revista.riagrop@untrm.edu.pe)

**Página Web:** <https://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP>

**ISSN:** 2788-6913

**doi:** <http://doi.org/10.25127/riagrop.20254.1161>

# **XLVII Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal - APPA 2025**

## **Decano**

**Dr. Segundo José Zamora Huamán.** Decano de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.  
[jose.zamora@untrm.edu.pe](mailto:jose.zamora@untrm.edu.pe)

## **Director**

**Dr. Polito Michael Huayama Sopla.** Director del Departamento Académico de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología Agronegocios y Ciencia de Datos. Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.  
[polito.huayama@untrm.edu.pe](mailto:polito.huayama@untrm.edu.pe)

## **Comité Organizador**

**Reconocido mediante Resolución de Consejo Académico de Facultad N°055-2025-UNTRM-VRAC/FIZBAC**

Presidencia: Ph.D. Jorge Luis Maicelo Quintana  
Planificación y coordinación general: Dr. Segundo José Zamora Huamán  
Vicepresidente: Representante APPA  
Miembro 1: Dr. Héctor Vladimir Vásquez Pérez  
Miembro 2: Dr. Nilton Luis Murga Valderrama  
Miembro 3: Dr. William Bardales Escalante  
Miembro 4: Dr. Hugo Frías Torres

## **Coordinador Científico Temático**

Dr. Segundo José Zamora Huamán  
Dra. Aida del Carmen Cordero Ramírez – Representante APPA  
Dr. Héctor Vladimir Vásquez Pérez  
Dr. Nilton Luis Murga Valderrama  
Dr. William Bardales Escalante  
Dr. Hugo Frías Torres

## **Coordinación de Evaluación Científica y Publicación**

Ives Julian Yoplac Tafur  
Ligia Magali García Rosero  
Rainer Marco López Lapa  
José Américo Saucedo Uriarte  
Lenin Quiñones Huatangari

## **Coordinación de Economía**

William Bardales Escalante  
Dra. Aida del Carmen Cordero Ramírez – Representante APPA  
Paula López Poquioma  
Yuri Reina Marín

## **Coordinación Prensa y Difusión (Presencial y Virtual)**

Fredy Velayarce Vallejos  
Jonathan Alberto Campos Trigo  
Estefany Salazar Grandez  
Adriana Díaz Fernández

## **Coordinación de Auspiciadores y Stands**

Nilton Luis Murga Valderrama  
William Bardales Escalante  
Flor Gisella Uceda Martínez  
Verónica Zuta Chamoli  
Hada María Guevara Alvarado

### **Coordinación de Logística**

Luis Homero Zagaceta Llanca  
Polito Michael Huayama Sopla  
Milton Jailer Trigos Yalta  
Miguel Angel Pérez Altamirano  
Juan Pablo Mamani Bustamante  
Paula López Poquioma  
Lady Maily Muñoz Zavaleta  
Yessica Llanca Zuta  
Sandra Elizabeth Tafur Sánchez

### **Coordinación Recepción de Ponentes (traducción)**

Ilse Silvia Cayo Colca  
Carla Lizet Saldaña Serrano  
Yander Mavila Briceño Mendoza  
Carlos Irvin Arbizu Berrocal  
Gloria Visalot Gonzales  
Demetrio Angelo Lama Isminio

### **Coordinación Recepción de Asistentes**

Yoany Diana Leiva Villanueva  
Nelson Oswaldo Pajares Quevedo  
Raúl Rabanal Oyarce  
Flor Gisella Uceda Martínez  
Robert Merardo de la Cruz Alvarado  
Ellard Eric Vásquez Montenegro  
Donna Elizabeth Ruiz Irigoín  
Jimena del Pilar Barrera Quispe  
Daily Rocío La Torre Camán  
Ethy Johana Arista Tafur

### **Responsables por área temática**

#### **Pasturas y agricultura de precisión**

Leandro Valqui Valqui  
Héctor Vladimir Vásquez Pérez  
Nelson Oswaldo Pajares Quevedo  
Demetrio Angelo Lama Isminio

#### **Avicultura**

Yoany Diana Leiva Villanueva  
Segundo José Zamora Huamán  
Ilse Silvia Cayo Colca

#### **Porcicultura**

Segundo José Zamora Huamán  
Yoany Diana Leiva Villanueva  
Segundo Melecio Portocarrero Villegas

#### **Bovinos**

Gleni Tatiana Segura Portocarrero  
Flor Lidomira Mejía Risco  
Cesar Augusto Maravi Carmen

#### **Equinos**

William Bardales Escalante  
Nilton Luis Murga Valderrama  
Milton Jailer Trigos Yalta

#### **Ovinos, Caprinos y Camélidos**

Nilton Luis Murga Valderrama  
Ysai Paucar Sulca  
José Américo Saucedo Uriarte

#### **Cuyes y conejos**

Henry Sopla Lapid  
Yoany Diana Leiva Villanueva  
Segundo José Zamora Huamán

#### **Apicultura**

Hugo Frías Torres  
Rainer Marco Lopez Lapa  
Yander Mavila Briceño Mendoza

#### **Acuicultura**

Luis Homero Zagaceta Llanca  
Wigoberto Alvarado Chuqui  
Segundo José Zamora Huamán

#### **Agronegocios y Comercio Internacional**

Polito Michael Huayama Sopla  
Jonathan Alberto Campos Trigos  
Raúl Rabanal Oyarce

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
I. Área temática de Pasturas y Agricultura de Precisión.....	1
II. Área temática de Avicultura .....	11
III. Área temática de Porcicultura.....	16
IV. Área temática de Bovinos.....	18
V. Área temática de Ovinos, Caprinos y Camélidos .....	22
VI. Área temática de Cuyes y conejos.....	30
VII. Área temática de Apicultura.....	42
VIII. Área temática de Bromatología .....	47

## **I. Área temática de Pasturas y Agricultura de Precisión**

## CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y VALOR NUTRICIONAL DE ACHICORIA (*Cichorium intybus* L.) Y LLANTÉN (*Plantago lanceolata* L.) BAJO CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE ANDAHUAYLAS – APURÍMAC

Tecsi Taipe, Sayda<sup>1</sup>; Vargas Oscoco, Tony<sup>1</sup>; Mejía Risco, Flor Lidomira<sup>2</sup>; Paucar Sulca, Ysai<sup>2</sup>; Rodríguez Capcha, Misael<sup>1</sup>\*

<sup>1</sup> Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Av. De La Cultura 773, Cusco, Cusco, Perú.

<sup>2</sup> Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Calle Higos Urco 342-350-356, Chachapoyas, Amazonas, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [misael.rodriguez@unsaac.edu.pe](mailto:misael.rodriguez@unsaac.edu.pe)

---

### Resumen

Los forrajes constituyen la base de la alimentación animal y son determinantes para la sostenibilidad de los sistemas ganaderos. Sin embargo, los problemas derivados del cambio climático vienen afectando de manera significativa su producción tanto a nivel del país y del mundo, generando la necesidad de buscar alternativas más resilientes. En este contexto, especies como la achicoria (*Cichorium intybus* L.) y el llantén (*Plantago lanceolata* L.) aparecen como opciones promisorias debido a su capacidad de adaptación a diversas condiciones y a su buen aporte nutricional. Bajo esa premisa, el presente estudio tuvo como objetivo describir las características agronómicas y nutricionales de la achicoria y el llantén bajo las condiciones agroclimáticas de la provincia de Andahuaylas, región Apurímac. La investigación se llevó a cabo en el Centro de Investigación Fundo Choccepuquio de la Escuela Profesional de Ingeniería Agropecuaria filial Andahuaylas. Se establecieron seis subparcelas de 8.4 x 4.0 metros con un distanciamiento de 1 metro, distribuyendo tres subparcelas para cada especie y se evaluaron 30 plantas por especie. Para el análisis de germinación se utilizaron 100 semillas con siete repeticiones, realizándose la evaluación durante 28 días. La investigación comprendió cuatro cortes a lo largo de toda la evaluación (intervalo entre cortes de 28 días), en los que se midieron variables agronómicas como altura de planta (cm), ancho de hoja (cm) rendimiento de materia verde y seca (kg/ha/corte). Además, se realizó el análisis del contenido nutricional (al día 28 del corte) de ambas especies en el Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de Alimentos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Los resultados para las características agronómicas, mostraron que la achicoria alcanzó una media de 61.1 % de germinación, 40.13 cm de altura de planta, 8.07 cm de ancho de hoja, 17477 kg/ha/corte de materia verde y 2618 kg/ha/corte de materia seca. Por su parte, el llantén registró 60.5 % de germinación, 22.03 cm de altura, 3.1 cm de ancho de hoja, 8425 kg/ha/corte de materia verde y 1994 kg/ha/corte de materia seca. Respecto al valor nutricional, la achicoria mostró 20.84 % de proteína cruda, 22.92 % de fibra detergente neutra, 20.86 % de fibra detergente ácida y 89.78 % de digestibilidad in vitro de la materia seca. Asimismo, el llantén mostró valores de 19.29 % de proteína cruda, 33.65 % de fibra detergente neutra, 27.04 % de fibra detergente ácida y 77.82 % de digestibilidad in vitro de la materia seca. En conclusión, ambas especies evidenciaron un comportamiento agronómico favorable bajo las condiciones agroclimáticas de Andahuaylas, caracterizado por una adecuada capacidad de germinación, un crecimiento sostenido y una producción significativa de materia seca. De igual modo, su perfil nutricional fue sobresaliente, resaltando por los elevados niveles de proteína cruda y la alta digestibilidad *in vitro* observada. Estos resultados respaldan su potencial como alternativas forrajeras de calidad para el fortalecimiento de sistemas ganaderos sostenibles en zonas altoandinas.

**Palabras claves:** Achicoria; Características agronómicas; Contenido nutricional; Llantén.



## ESTIMACIÓN DE ALTURA Y BIOMASA AÉREA EN SISTEMAS SILVOPASTORILES ALTOANDINOS MEDIANTE UAV-RGB Y LiDAR

*Valqui-Valqui, L.<sup>1,\*</sup>; Del Castillo, F.J.<sup>1</sup>; Vásquez, H.V.<sup>1</sup>; Bardales, W.<sup>1</sup>; Zagaceta, L.H.<sup>1</sup>;  
Bobadilla, L.G.<sup>1,2</sup>; Reyna, M.<sup>1,2</sup>; Maicelo, J.L.<sup>1</sup>; Valqui, L.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> Laboratorio de Agrostología, Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

<sup>2</sup> Escuela de Posgrado, Programa Doctoral en Ciencias para el Desarrollo Sustentable, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [lamberto.valqui@untrm.edu.pe](mailto:lamberto.valqui@untrm.edu.pe)

---

### Resumen

La medición precisa de la altura vegetal y de la biomasa aérea (AGB, por sus siglas en inglés) en sistemas silvopastoriles de zonas altoandinos, constituye un reto importante para la gestión sustentable de recursos forrajeros y forestales. Los métodos tradicionales basados en muestreos destructivos o ecuaciones alométricas están limitados por su costo, alcance espacial restringido, y alto grado de error. En respuesta, este estudio evaluó el potencial de combinar sensores LiDAR y cámaras RGB montadas en vehículos aéreos no tripulados (UAV) para realizar esta estimación. Se diseñó un muestreo de parcelas georreferenciadas donde se obtuvieron variables dendrométricas de altura y diámetro, complementadas con vuelos UAV que generaron nubes de puntos LiDAR (alta densidad), modelos digitales de terreno (DTM), superficie (DSM) y modelos de altura del dosel (CHM), así como ortomosaicos RGB mediante fotogrametría. A partir de estas fuentes se extrajeron métricas estructurales (altura de copas, volumen, densidad de punto y cobertura) y métricas espectrales/estructurales derivadas del RGB. Estas métricas fueron integradas en modelos de regresión múltiple y algoritmos de aprendizaje automático, destacando el uso de Random Forest. Como resultado se tiene que los vuelos UAV-LiDAR con aproximadamente 240 000 pts·s<sup>-1</sup> permitieron construir modelos DTM/DSM/CHM con precisión centimétrica que reprodujeron árboles de 1 a 21 m de altura, copas de entre 1 y 7 m y volúmenes mayores a 4.80 m<sup>3</sup>, distinguiendo estratos herbáceo y leñoso. En pasturas herbáceas el modelo LiDAR alcanzó  $R^2 \approx 0.89$ ; en el componente leñoso,  $R^2 \approx 0.86$ ; los modelos basados únicamente en RGB lograron valores de hasta  $R^2 \approx 0.94$ . La integración LiDAR-RGB mejoró aún más la estimación de biomasa, lo que refuerza la factibilidad operacional en fincas altoandinas. A nivel de parcela, los modelos alcanzaron  $R^2$  de hasta 0.82 para biomasa aérea, y hasta 0.85 al nivel individual de árbol, superando claramente la capacidad predictiva de las ecuaciones alométricas tradicionales. Estos resultados se alinean con recientes avances en el uso de datos UAV-LiDAR para estimación de biomasa. Por ejemplo, Yan et al. (2024) reportaron que los datos UAV-LiDAR permitieron un  $R^2$  de 0.873 en plantaciones de *Eucalyptus* para AGB, destacando que la altura del árbol se correlaciona fuertemente con la biomasa aérea. Asimismo, Maesano et al. (2022) encontraron que la combinación de datos LiDAR y RGB desde UAV, junto con algoritmos como Random Forest, mejoró la precisión de estimación de biomasa ( $R^2$  de  $\sim 0.86$  frente a  $\sim 0.81$  para regresión lineal). Se concluye que, bajo condiciones óptimas, un estudio silvopastoril altoandino con UAV-LiDAR y UAV-RGB puede cubrir al menos el 95 % del área de interés, explicar entre 80-90 % de la varianza de biomasa en componentes leñosos, y entre 85-95 % en herbáceos. La tecnología permitió caracterizar con precisión la estructura del sistema silvopastoril, automatizar la medición individual de árboles, realizar el monitoreo y planificación no destructivos. Esta integración tecnológica ofrece un enfoque innovador y replicable para la gestión sostenible de ecosistemas altoandinos, con implicaciones relevantes para la productividad forrajera, el almacenamiento de carbono y la toma de decisiones bajo escenarios de cambio climático.

**Palabras claves:** Aprendizaje automático; Biomasa aérea; Sistemas altoandinos; Sistemas silvopastoriles; UAV-LiDAR.

**Agradecimiento:** Esta investigación fue desarrollada gracias al financiamiento del Programa Nacional de Investigación Científica y de Estudios Avanzados (PROCIENCIA), a través del Contrato N° PE501085694-2023-PROCIENCIA-BM “Fortalecimiento Tecnológico del Laboratorio de Agrostología”. Asimismo, se contó con el financiamiento y apoyo de los proyectos CUI N° 2253484 “Creación de un Servicio de Laboratorio de Agrostología en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza” y CUI N° 2476034 “Creación del Servicio de Investigación e Innovación en Producción Animal Sostenible”, cuyo respaldo ha contribuido significativamente al fortalecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas y de infraestructura necesarias para la ejecución del presente estudio.

## EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO INICIAL DE PLÁNTULAS DE NUEVE VARIEDADES DE ALFALFA EN SUELO NO FERTILIZADO

*Mendoza-Alacute, E.<sup>1\*</sup>; Ramos-Huamán, M.<sup>1</sup>; Palomino-Guerrera, W.<sup>1</sup>; Ruiz-Chamorro, J.<sup>2</sup>; Sessarego, E.A.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Estación Experimental Agraria Canaán, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Ayacucho, Perú.

<sup>2</sup> Dirección de Servicios Estratégicos Agrarios, Instituto Nacional de Innovación Agraria, Lima, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [edwinmendoza.ala@gmail.com](mailto:edwinmendoza.ala@gmail.com)

---

### Resumen

Los valles interandinos producen estratégicamente forrajes que sustentan la ganadería local. Entre las especies cultivadas, la alfalfa (*Medicago sativa*), es esencial por su aporte proteico y elevada productividad. Sin embargo, las variedades comúnmente empleadas en la región muestran vulnerabilidad frente a plagas y condiciones de estrés, lo que compromete su rendimiento. En este contexto, se hace necesario identificar variedades que combinen resistencia, precocidad y altos rendimientos, especialmente bajo condiciones de limitación nutricional. Dichos atributos se definen en gran medida durante las primeras etapas de desarrollo de la planta. Por tanto, el presente estudio evaluó el crecimiento inicial de plántulas de nueve variedades de alfalfa (Alfamaster 10, Alta Sierra, Andina 4, California Mejorada, CUF 101, Moapa 69, Plus, Sanpedrano y Supersonic) en condiciones de campo sin fertilización. El experimento se desarrolló en parcelas de 3 × 4 m, instaladas por triplicado en el Jardín Agrostológico de la Estación Experimental Agraria Canaán del Instituto Nacional de Innovación Agraria, Ayacucho - Perú. El suelo se caracterizó como franco limoso, con pH 7.1, conductividad de 11.0 mS/m, materia orgánica 1.8 %, nitrógeno 0.09 %, fósforo 23.79 mg/kg y potasio 286 mg/kg. La siembra, última semana de diciembre de 2023, utilizó semillas con 83.56 ± 6.37 % de germinación y densidad promedio de 27.78 ± 2.64 kg/ha. Las plántulas emergieron al quinto día y se registró diariamente el crecimiento en altura y el número de hojas de 30 plantas seleccionadas al azar por variedad. El análisis estadístico se efectuó mediante ANOVA y prueba Tukey, utilizando RStudio. En cuanto al número de hojas, no se observaron diferencias significativas hasta el tercer día. El cuarto día, CUF 101 mostró un desempeño superior (2.33 ± 0.48 hojas), mientras que Supersonic, California Mejorada, Moapa 69 y Alta Sierra presentaron los valores más bajos (2.00–2.07). Entre el quinto y séptimo día no se registraron diferencias significativas entre variedades ni bloques, aunque persistió la tendencia favorable de CUF 101 y el menor rendimiento de Supersonic. Respecto a la altura, no se evidenciaron diferencias hasta el cuarto día. A partir de entonces, CUF 101 mostró consistentemente los valores más altos: 11.60 ± 2.39 mm al día 4 y 19.33 ± 6.66 mm al día 7. Sanpedrano (18.53 ± 3.91 mm) y Plus (18.39 ± 5.46 mm) también destacaron, mientras que Alfamaster 10 se ubicó en un nivel intermedio. Las variedades de menor crecimiento fueron Alta Sierra (15.71 ± 3.50 mm) y California (16.02 ± 2.96 mm). En conclusión, el crecimiento temprano de alfalfa se diferencia a partir del cuarto día tras la emergencia, destacando CUF 101 como la variedad de mayor vigor inicial, seguida de Sanpedrano y Plus; en contraste, variedades ampliamente utilizadas en Ayacucho, como Moapa 69 y Alta Sierra, evidenciaron menor crecimiento. Bajo condiciones sin abonamiento, la elección de variedades con mejor desempeño inicial, como CUF 101, contribuye a mejorar la productividad. No obstante, el crecimiento observado fue inferior al reportado en condiciones similares con fertilización, lo que subraya la relevancia del abonamiento.

**Palabras claves:** *Medicago sativa*, desarrollo inicial, no fertilización, valle interandino.

**Agradecimiento:** Al equipo en pleno del proyecto de Inversión “Mejoramiento de los servicios de investigación y transferencia de tecnologías para el manejo sostenible de la ganadería caprina en bosque seco, en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, Amazonas, La Libertad, Áncash, Lima, Ica y Ayacucho” - CUI 2506684, en cuyo marco se realizó el estudio.

## EFFECTO DE DOS RÉGIMENES DE PASTOREO SOBRE LA CALIDAD NUTRICIONAL DEL FORRAJE CONSUMIDO POR CABRAS EN LA REGIÓN AMAZONAS, PERÚ

*Tafur Lucinda<sup>1\*</sup>; Alva Gudelio<sup>1</sup>; Santa Cruz Rony E.<sup>1</sup>; Ruiz José A.<sup>2</sup>; Cruz Juancarlos A.<sup>2</sup>; Sessarego Emmanuel A.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Estación Experimental Agraria Amazonas, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Chachapoyas, Perú.

<sup>2</sup> Dirección de Servicios Estratégicos Agrarios, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Lima, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [lucindatafurg@gmail.com](mailto:lucindatafurg@gmail.com)

---

### Resumen

La caprinocultura en los bosques secos de la región Amazonas, Perú, representa una fuente vital de sustento para muchas familias rurales. En este ecosistema caracterizado por su estacionalidad y limitada disponibilidad de recursos, resulta fundamental comprender la calidad nutricional del forraje consumido por las cabras para garantizar una producción sostenible y eficiente. El presente estudio se realizó en la región Amazonas - Perú, con el objetivo de evaluar el efecto de dos regímenes de pastoreo sobre la calidad nutricional del forraje consumido por cabras criollas. El ensayo se llevó a cabo en los distritos de Cumba (S1: pastoreo continuo durante todo el día) y El Milagro (S2: pastoreo restringido a horas frescas de la mañana y tarde, con descanso durante las horas de mayor temperatura). Se seleccionaron cinco cabras por régimen y, mediante la técnica de simulación manual del pastoreo, se recolectaron muestras compuestas representativas del material consumido, las cuales fueron secadas a 60° por 48 horas en una estufa y analizadas en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Se determinaron los contenidos de humedad (HU), proteína cruda (PC), extracto etéreo (EE), fibra cruda (FC), ceniza (CE), extracto libre de nitrógeno (ELN) y digestibilidad in vitro de la materia seca aparentemente degradable (DIVMSap). Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ). Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre regímenes de pastoreo: El forraje consumido bajo el régimen S1 presentó mayor HU (8.16 vs. 7.69%), mayor CE (16.7 vs. 9.15%) y mayor DIVMSap (51.1 vs. 43.1%). En contraste, el régimen S2 mostró mayor EE (4.24 vs. 2.8%) y FC (22.7 vs. 15.6%). No se observaron diferencias significativas en el contenido de PC ni ELN entre ambos grupos. Estos resultados sugieren que el régimen de pastoreo continuo permite a las cabras seleccionar forrajes de mayor calidad y digestibilidad, probablemente debido a una mayor disponibilidad y diversidad de plantas durante todo el día; por otro lado, el pastoreo restringido, aunque protege a los animales del estrés térmico, podría limitar la selectividad del forraje y favorecer el consumo de material más fibroso o menos digestible. En conclusión, el régimen de pastoreo influye significativamente en la calidad nutricional del forraje consumido por cabras, estos resultados pueden ser útiles para optimizar estrategias de manejo en sistemas caprinos tropicales y de bosque seco, considerando tanto la productividad como el bienestar animal.

**Palabras claves:** Calidad forrajera; Caprinos; Digestibilidad; Pastoreo; Trópico.

**Agradecimiento:** Proyecto “Mejoramiento de los servicios de investigación y transferencia de tecnologías para el manejo sostenible de la ganadería caprina en bosque seco, en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, Amazonas, La Libertad, Ancash, Lima, Ica y Ayacucho” - CUI 2506684.

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y AGRONÓMICAS DE TRES VARIEDADES DE ALFALFA (*Medicago sativa* L.) EN DOS ÉPOCAS DEL AÑO EN ANDAHUAYLAS - APURÍMAC

Bonilla Cruz, Nataly<sup>1</sup>; Silvera Naveros, Nancy Luzmila<sup>1</sup>; López Mendoza, Yolvi<sup>3</sup>; Paucar Sullca, Ysai<sup>2</sup>; Rodríguez Capcha, Misael<sup>1</sup>\*

<sup>1</sup> Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Av. De La Cultura 773, Cusco, Cusco, Perú.

<sup>2</sup> Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Calle Higos Urco 342-350-356, Chachapoyas, Amazonas, Perú.

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Innovación Agraria - Estación Experimental Agraria Andenes – Cusco, Cusco, Peru

\* e-mail del autor por correspondencia: [misael.rodriguez@unsaac.edu.pe](mailto:misael.rodriguez@unsaac.edu.pe)

---

### Resumen

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es una leguminosa forrajera de mayor difusión en los sistemas pecuarios del Perú, sin embargo, su comportamiento productivo varía según la época y variedad en zonas interandinas. El objetivo de la investigación fue evaluar las características morfológicas y agronómicas de tres variedades de alfalfa en dos diferentes épocas del año. La investigación se realizó en el Centro de Investigación Fundo Choccepuquio de la Escuela Profesional de Ingeniería Agropecuaria filial Andahuaylas. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar con tres tratamientos (T1=Moapa 69, T2=Alfamaster 10, T3=Supersonic), 9 unidades experimentales (300 m<sup>2</sup> por unidad experimental). Las frecuencias de corte fueron 28 y 56 días para la época de lluvia y seca respectivamente. Se evaluaron las características morfológicas (longitud radicular (m), altura de planta (cm), tasa de crecimiento (cm/día), número de hojas/planta y diámetro del tallo (mm)) y agronómicas (rendimiento (kg MS/ha), área foliar (m<sup>2</sup>), materia seca (%) y relación hoja/tallo). Para el análisis de los resultados se usó análisis de varianza y las medias se compararon por el método de Tukey, con 5% de significancia. Los resultados con respecto a las características morfológicas; evidenciaron que la raíz alcanzó 2,03 m de profundidad en 1 año y 11 meses después de la instalación, destacando la variedad Supersonic con 2,22 m ( $p<0,05$ ). La altura de planta no presentó diferencias significativas entre épocas ( $p>0,05$ ), aunque sí entre variedades, siendo Alfamaster 10 la de mayor valor con 46,17 cm ( $p<0,05$ ). Referente a la tasa de crecimiento, esta mostró variaciones significativas ( $p<0,05$ ) tanto entre épocas como entre variedades, registrándose mayor tasa de crecimiento en la época de lluvias (1,29 cm/día) y con superioridad de la variedad Alfamaster 10 (1,19 cm/día). El número de hojas/planta no difirió entre variedades ( $p>0,05$ ), pero sí entre épocas, con un máximo en la estación seca (1 158,86 hojas). El diámetro del tallo presentó diferencias estadísticas entre épocas ( $p<0,05$ ), siendo mayor en la lluviosa (2,84 mm). En cuanto a las características agronómicas, el rendimiento de materia seca mostró diferencias significativas por efecto de la época y la variedad ( $p<0,05$ ), con valores superiores en la estación seca (3 320,11 kg MS/ha) y en la variedad Supersonic (3 455,32 kg MS/ha). El área foliar fue mayor en la época seca (3,63 m<sup>2</sup>), resaltando nuevamente Supersonic con 4,12 m<sup>2</sup>. El porcentaje de materia seca varió significativamente entre épocas ( $p<0,05$ ), alcanzando su mayor expresión en la estación seca (36,26 %). Por su parte, la relación hoja/tallo presentó diferencias entre variedades ( $p<0,05$ ), siendo Alfamaster 10 la que registró la mejor proporción (1,30). En conclusión, las variedades de alfalfa evaluadas mostraron respuestas diferenciales según la época del año, con mejores características morfológicas en la época de lluvias y mayor rendimiento forrajero en la época seca. La variedad Supersonic destacó en profundidad radicular, rendimiento de materia seca y área foliar, mientras que Alfamaster 10 sobresalió en altura de planta y relación hoja/tallo. Estos resultados confirman el potencial de ambas variedades para optimizar la productividad forrajera en sistemas pecuarios de zonas interandinas.

**Palabras claves:** Época; Características agronómicas; Características morfológicas; *Medicago sativa*; Variedades.

## EFFECTO DEL ESTIÉRCOL Y BIOL DE CUY EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ CHALA (*Zea mays* L.) EN COSTA CENTRAL

*Meza-Campos, J<sup>1\*</sup>; Silvera-Pablo, C<sup>1</sup>; Zirena-Arana, N<sup>2</sup>*

<sup>1\*</sup>Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Barranca.  
Barranca, Perú.

<sup>1</sup>Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Barranca.  
Barranca, Perú.

<sup>2</sup>Estación Experimental Agraria Donoso, Instituto Nacional de Innovación Agraria. Huaral, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [Jackmeza05@gmail.com](mailto:Jackmeza05@gmail.com)

---

### Resumen

La investigación se desarrolló en la Estación Experimental Agraria INIA-DONOSO, Huaral, entre noviembre del 2021 y marzo del 2022, con el objetivo de evaluar la efectividad de abonos orgánicos derivados y sus combinaciones del estiércol de cuy en el rendimiento del cultivo de maíz chala, como estrategia para fortalecer sistemas de producción agrícola sostenibles. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 7 tratamientos (T0: testigo; T1: Fertilización química; T2: estiércol de cuy; T3: 50% estiércol de cuy + 50% de fertilizante químico; T4: Biol; T5: estiércol de cuy + Biol; T6: T3+ Biol) y seis repeticiones en un área total de 1148 m<sup>2</sup>. Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre los tratamientos con fertilización química (NPK) y los abonos orgánicos. Se observó que los insumos orgánicos no solo aportaron nutrientes esenciales, sino que también incrementaron el fósforo disponible y promovieron la presencia de bacterias fijadoras de nitrógeno y compuestos promotores del crecimiento, mejorando la salud del suelo y su biodiversidad. En rendimiento, la fertilización química alcanzó 129.96 t/ha, mientras que el biol obtuvo 114.97 t/ha, demostrando que los abonos orgánicos pueden ser competitivos en productividad, a la vez que reducen impactos ambientales y valorizan residuos pecuarios locales. Se concluye que el uso de abonos orgánicos a base de estiércol de cuy constituye una práctica sostenible que contribuye a la reducción de la dependencia de insumos sintéticos, fomenta la economía circular, mejora la resiliencia agroecosistémica y fortalece la seguridad alimentaria en la Costa Central del Perú. Estos resultados reafirman que es posible conciliar la productividad agrícola con la conservación de los recursos naturales en el marco de un sistema de producción sostenible.

**Palabras claves:** Abonos orgánicos; Economía circular; Maíz chala; Resiliencia; Sostenibilidad.



## PRODUCTIVIDAD NUTRICIONAL DEL PASTO MARALFALFA (*Pennisetum sp.*) CON ABONAMIENTO ORGÁNICO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA YURIMAGUAS, LORETO

Rodríguez de la Viuda Barrantes Rodolfo<sup>1</sup>; Macedo Córdova Wilder<sup>2,\*</sup>; van Heurck de Romero Lourdes Mariella<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Egresado de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Perú.

<sup>2</sup> Docente de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Perú.

<sup>3</sup> Docente de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [wilder.macedo@unapiquitos.edu.pe](mailto:wilder.macedo@unapiquitos.edu.pe)

---

### Resumen

El estudio se desarrolló en el Centro de Investigación y Enseñanza Yurimaguas de la Universidad nacional de la Amazonía Peruana, con el propósito de evaluar la productividad nutricional del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp.*) con abonamiento orgánico, como alternativa sostenible para mejorar la calidad forrajera en sistemas ganaderos tropicales. La producción de carne bovina en el Perú depende fuertemente de la disponibilidad de forraje, el cual se ve afectada por las variaciones climáticas, especialmente en temporada seca, lo que hace necesario la utilización de especies forrajeras cultivadas con elevado potencial productivo y alto valor nutricional. El objetivo principal de la investigación fue determinar el efecto de diferentes dosis de vacaza y gallinaza sobre el contenido de proteína cruda, fibra y ceniza del pasto maralfalfa a dos edades de corte (45 y 60 días) bajo condiciones del trópico húmedo de Yurimaguas. La investigación fue de tipo aplicada, con un diseño experimental de Bloques Completamente al Azar (DBCA), empleando cinco tratamientos: T0 (sin abono), T1 (vacaza 12 kg/6 m<sup>2</sup>), T2 (vacaza 18 kg/6 m<sup>2</sup>), T3 (gallinaza 12 kg/6 m<sup>2</sup>) y T4 (gallinaza 18 kg/6 m<sup>2</sup>), con cuatro repeticiones cada uno. Se establecieron 20 unidades experimentales de 6 m<sup>2</sup> distribuidas aleatoriamente, y las muestras recolectadas a los 45 y 60 días después del corte de uniformización fueron procesadas en laboratorio mediante el método de Weende para determinar los porcentajes de proteína cruda (PC), fibra cruda (FC) y ceniza (C). Los datos fueron analizados mediante ANOVA y prueba de Tukey al 5 % de significancia. Los resultados mostraron diferencias estadísticas significativas en los tres parámetros nutricionales. A los 45 días, el tratamiento T4 presentó el mayor contenido de proteína cruda (8,65 %), superando al T0 y demás tratamientos; a los 60 días, este mismo tratamiento alcanzó 10,41 % de PC, confirmando un incremento asociado a la edad de corte y al tipo de abono. En fibra cruda, T4 registró 33,42 % a los 45 días y 37,36 % a los 60 días, evidenciando un aumento progresivo con la madurez del forraje. En cuanto al contenido de ceniza, T3 mostró el mayor valor a los 45 días (9,21 %), mientras que T4 alcanzó 12,23 % a los 60 días, siendo ambos significativamente superiores al testigo. Se concluye que la aplicación de gallinaza en dosis de 18 kg/6 m<sup>2</sup> mejora significativamente la calidad nutricional del pasto maralfalfa, incrementando los contenidos de proteína, fibra y minerales, y constituyendo una estrategia sostenible para optimizar la alimentación animal en zonas tropicales húmedas.

**Palabras clave:** Abono Ceniza; Fibra; Maralfalfa; Orgánico; Proteína.

## ESTIMACIÓN DE BIOMASA EN PASTURAS TROPICALES MEDIANTE UAV Y MACHINE LEARNING

*Ciprian Huaque Cesar Humberto<sup>\*1</sup>; Ñaupari Vásquez Javier Arturo<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [cciprian@lamolina.edu.pe](mailto:cciprian@lamolina.edu.pe)

---

### Resumen

Los métodos tradicionales para medir biomasa aérea en pasturas han sido históricamente manuales, laboriosos y con limitada capacidad de escalamiento, lo que dificulta el monitoreo eficiente de grandes extensiones ganaderas. Los avances tecnológicos en sistemas de aeronaves no tripuladas (UAV) equipadas con sensores multispectrales han revolucionado esta práctica, permitiendo capturar imágenes de alta resolución y generar índices de vegetación como el NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada), facilitando significativamente el manejo y monitoreo de pasturas. El presente estudio tiene como objetivo calibrar un modelo de estimación de biomasa vegetal aérea para pasturas tropicales mediante la integración de imágenes multispectrales capturadas desde UAV y el procesamiento con el algoritmo de machine learning Random Forest, buscando desarrollar una metodología precisa y rápida para la ganadería tropical. La investigación se ejecutó en la Región San Martín, específicamente en las pasturas del Fundo Pucayacu, perteneciente al Instituto Regional de Desarrollo Selva de la Universidad Nacional Agraria La Molina (IRD Selva). Se utilizó un UAV modelo Matrice 210v2 equipado con sensor multispectral Micasense RedEdge M. El procedimiento consistió en instalar puntos de control sobre el suelo, marcando los vértices de las áreas de corte de pasturas, los cuales fueron posteriormente identificados en los ortomosaicos generados. Se capturaron imágenes multispectrales de ocho potreros. Posteriormente, se realizó la medición directa de biomasa mediante el método de cosecha total sobre los puntos de control, utilizando un cuadrante de 0.5 x 0.5 metros. Este procedimiento generó dos fuentes complementarias de información: las imágenes multispectrales de las áreas de corte y el peso correspondiente a cada muestra recolectada. Se determinaron los valores de peso seco de las muestras y se calcularon 14 índices de vegetación derivados de los ortomosaicos. El algoritmo Random Forest se empleó para establecer la relación entre las características espectrales de las imágenes y el peso seco de la biomasa. Como resultado preliminar, se obtuvo la ecuación de estimación:  $B = 0.717 \cdot ps + 0.082$ , con un coeficiente de determinación  $R^2 = 0.863$ , donde "B" representa la biomasa estimada en peso seco y "ps" el peso seco real de los cortes de pasto. Este alto valor de  $R^2$  indica una correlación fuerte entre las predicciones del modelo y los valores reales medidos en campo. Este modelo será validado con 192 mediciones directas de biomasa de campo, evaluando la precisión para estimar la biomasa en base de materia seca en un determinado espacio y tiempo. El modelo de estimación de biomasa utilizando Random Forest demuestra un excelente ajuste a los datos reales de biomasa aérea. Esta tecnología representa una herramienta prometedora para la ganadería tropical peruana, ofreciendo potencial para optimizar el manejo de pasturas, mejorar la planificación alimenticia del ganado y contribuir a sistemas de producción más eficientes y sostenibles en la región amazónica.

**Palabras claves:** Biomasa, Pasturas tropicales, Random Forest, Sensores Multispectrales, UAV.

**Agradecimientos:** Al Fundo Pucayacu- IRD Selva, Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales, PhD(c) Samuel Pizarro Carcausto, PhD Daniel Ortiz Gonzalo y asesores de la investigación.



## **II. Área temática de Avicultura**

## IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE RIESGO PARA INFLUENZA AVIAR EN PERÚ

*Arauzo Soria Patricia*<sup>\*1,2</sup>; *Iglesias Martin Irene*<sup>3,4,5,6</sup>.

<sup>1</sup> Escuela de Postgrado Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Chincha, Perú.(Estudiante de postgrado).

<sup>2</sup> Veterinaria Animalis (Practica Privada).

<sup>3</sup> Epidemiology and Environmental Health Group (EySA).

<sup>4</sup> Center for Research in Animal Health (CISA).

<sup>5</sup> National Institute for Agricultural and Food Research and Technology (INIA).

<sup>6</sup> Spanish National Research Council (CSIC), Madrid, Spain.

\* e-mail del autor por correspondencia: [patyaraugo@hotmail.com](mailto:patyaraugo@hotmail.com)

---

### Resumen

Una de las principales formas de dispersión de la Influenza Aviar Altamente Patógena (IAAP) es a través de los movimientos de aves silvestres migratorias. En el Perú se ha reportado esta enfermedad por primera vez en el 2022, presentándose casos tanto en aves silvestres, de traspatio y de avicultura comercial. La IAAP es una enfermedad devastadora para la industria avícola y un peligro para la seguridad alimentaria del país, por ello es crucial un monitoreo permanente y una detección temprana del virus dentro del territorio. El presente trabajo proporciona una evaluación espacial de las potenciales aves silvestres de mayor importancia para la introducción y diseminación del virus en Perú. Para ello se evaluaron los registros de observaciones de aves silvestres entre 2015 y 2024 (eBird), y se seleccionaron aquellas especies y taxones relacionados afectados por la enfermedad. De las 1792 especies registradas (1.048.574 observaciones) se seleccionaron 275 especies de riesgo (210.317 observaciones) Mediante análisis de densidad de Kernel, se identificaron zonas de mayor concentración de estas especies de alto riesgo, destacando los departamentos de Lima, Cuzco, Madre de Dios, Loreto, Lambayeque, Ica y Piura como áreas críticas. Al superponer estos datos con la distribución de la producción avícola nacional, se encontró que los departamentos de Lima, Loreto e Ica presentan la mayor coincidencia entre alta densidad de especies de riesgo y concentración de granjas avícolas, lo que los convierte en zonas prioritarias para la vigilancia epidemiológica. Este estudio proporciona información preliminar crucial para orientar los esfuerzos de vigilancia y control de la influenza aviar en Perú, permitiendo una asignación más eficiente de recursos y la implementación de medidas preventivas en las zonas de mayor riesgo.

**Palabras claves:** Aves migratorias; Influenza aviar; Vigilancia epidemiológica; Zonas de riesgo.

## ALTERNATIVA FITOBIÓTICA AL USO DE ANTIBIÓTICOS EN LA NUTRICIÓN DE GALLINAS PONEDORAS NOVOGEN BROWN

*José Carlos Blas Camacllanqui<sup>1</sup>; Lizbeth Yoselin Pantoja Mori<sup>1</sup>; Manuel Augusto Timana Sandoval<sup>1</sup>; Enrique Raúl Adama Rojas<sup>2</sup>; Marilyn Aurora Buendía Molina<sup>2</sup>; Ana Magdalena Martínez Egoavil<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Instituto de Educación Superior Público “Huando”, Lima - Huaral, Perú.

<sup>2</sup> Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [mtimana@isthuando.edu.pe](mailto:mtimana@isthuando.edu.pe)

---

### Resumen

En la producción avícola moderna, los antibióticos promotores de crecimiento han sido ampliamente utilizados, pero su eficiencia en el desempeño productivo; sin embargo, su uso indiscriminado ha generado resistencia microbiana y riesgos para la salud pública. Ante esta problemática, los fitobióticos se presentan como una alternativa natural con propiedades antimicrobianas, antioxidantes y estimulantes del sistema inmunológico, capaces de optimizar la eficiencia digestiva y la sostenibilidad de los sistemas productivos. Por ello, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del fitobiótico BIO AVIPLEX GOLD® sobre el rendimiento productivo y económico de gallinas ponedoras. La investigación se desarrolló en el Instituto de Educación Superior Público Huando (Huaral, Perú), empleándose 80 gallinas distribuidas aleatoriamente en dos tratamientos: T0 (control, dieta convencional) y T1 (dieta suplementada con fitobiótico a razón de 6 mL/L de agua), con cuatro repeticiones de diez aves cada una, bajo un diseño completamente al azar. Se evaluaron la ganancia de peso, el porcentaje de postura y el mérito económico durante 20 semanas, desde las semanas 10 a la semana 30 de edad. Los datos se analizaron mediante Análisis de Varianza y la prueba no paramétrica de Wilcoxon con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ . Los resultados evidenciaron que las aves suplementadas con el fitobiótico alcanzaron una mayor ganancia de peso promedio (1449 g) respecto al grupo control (1409 g), así como un mayor porcentaje de postura (70.18 % frente a 63.32 %). Asimismo, el mérito económico fue superior en el tratamiento con fitobiótico (12.06 %) en comparación con el control (4.69 %). Estas diferencias fueron estadísticamente significativas, demostrando el efecto positivo del fitobiótico sobre el desempeño productivo y la rentabilidad de las aves. En conclusión, la inclusión del fitobiótico BIO AVIPLEX GOLD® en la dieta de gallinas Novogen Brown constituye una alternativa eficaz y sostenible al uso de antibióticos promotores de crecimiento. Además, la investigación contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 2, 3 y 8) al promover prácticas productivas responsables y la obtención de alimentos inocuos, fortaleciendo la competitividad del sector avícola peruano.

**Palabras claves:** Fitobiotico; Resistencia antimicrobiana; Ganancia de peso; Postura; Rentabilidad; Sostenibilidad.

## EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN POLLOS DE ENGORDE DE LA LÍNEA ROSS 308 BAJO UN SISTEMA DE CRIANZA INTENSIVA

*Díaz Obregon, L. X.<sup>1\*</sup>; Díaz Lopez, M. N.<sup>1</sup>; Samames Corcino, J. A.<sup>1</sup>; Criollo Cubillas, J. M.<sup>1</sup>; Rojas Tuesta, G. M.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Universidad José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [0115212009@unjfsc.edu.pe](mailto:0115212009@unjfsc.edu.pe)

---

### Resumen

El agua es un recurso limitado a nivel mundial, cuya disponibilidad se ha visto reducida por el aumento de la demanda y la incidencia de escasez en diversos contextos urbanos y rurales. Frente a esta problemática, el estudio tuvo como objetivo cuantificar el consumo de agua en pollos de engorde de la línea genética Ross 308, durante las tres primeras semanas de vida, el estudio se llevó a cabo en agosto de 2025, en el distrito de Paramonga, provincia de Barranca, Perú. Fueron utilizados 192 pollos de un día de edad, distribuidos completamente al azar (DCA), en cuatro tratamientos (T1=23.15, T2=23.20, T3=23.25 y T4=23,30% proteína), seis réplicas y ocho aves por corral, cada corral de 1 m<sup>2</sup>. Las aves recibieron alimentación y agua *ad libitum*, a través de comederos tipo tolva y bebederos tipo cono. Las dietas fueron formuladas según las exigencias nutricionales de Rostagno et al. (2024). Se aplicó un protocolo de medición diaria para determinar el consumo real de agua, pesando el agua residual con una balanza Kalery (40 kg,  $\pm 2$  g) y calculando la diferencia entre el volumen ofrecido y el remanente. Cada tres días se evaluaron el pH y el cloro del agua con un kit Jed, y diariamente se registró la temperatura ambiental mediante un termohigrómetro digital. Los pollos fueron vacunados contra Bronquitis Infecciosa, Gumboro y Newcastle. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva (media y desviación estándar) para caracterizar el consumo semanal, y se aplicó un análisis de varianza para determinar diferencias significativas entre tratamientos durante las tres semanas de evaluación. No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos para los parámetros de pH, cloro y temperatura ambiental ( $P > 0,05$ ). El pH del agua fue de 7.4, 8.4 y 8.0 en la primera, segunda y tercera semana, respectivamente. Los valores de cloro fueron de 1.25 mg/L en la primera semana, 0.5 mg/L segunda semana y 1.0 mg/L tercera semana. La temperatura ambiental promedio fue de 30 °C, 28 °C y 26 °C en cada semana. El consumo de agua mostró un incremento progresivo conforme a la edad del ave, mostrándose un consumo de 390.3 ml/ave (T1), 419.3 ml/ave (T2), 367.9 ml/ave (T3) y 400.3 ml/ave (T4) en la primera semana; 735.6 ml/ave (T1), 701.2 ml/ave (T2), 716.6 ml/ave (T3) y 746.4 ml/ave (T4) para la segunda semana y; 1428.1 ml/ave (T1), 1376.2 ml/ave (T2), 1426.2 ml/ave (T3) y 1458.0 ml/ave (T4) en la tercera semana. Esta tendencia ascendente se relaciona con el rápido crecimiento de las aves, evidenciando la relación directa entre el desarrollo corporal y la demanda de agua. El análisis estadístico ( $F = 0,0029$ ;  $p = 0,9998$ ) indicó que no hubo diferencias significativas entre tratamientos, siendo la edad el principal factor determinante del consumo. En conclusión, el consumo de agua de las aves aumenta significativamente con la edad siendo un rango de 367.9 – 419.3; 701.2 – 746.4; 1376.2 – 1458.0 ml/ave, en la primera, segunda y tercera semana, respectivamente; sin variaciones atribuibles a los tratamientos ni a los valores de pH, cloro o temperatura ambiental.

**Palabras claves:** Hídrico; Ingestión de agua; Pollos parrilleros; Producción.

**Agradecimiento:** nuestros padres, nuestra asesora y nuestros colegas del equipo de investigación.

## CARACTERIZACIÓN ZOOMÉTRICA EN POLLOS DE ENGORDE ROSS 308

*Díaz Lopez, M. N.<sup>1\*</sup>; Díaz Obregon, L. X.<sup>1</sup>; Samames Corcino, J. A.<sup>1</sup>; Criollo Cubillas, J. M.<sup>1</sup>; Cárdenas Espinoza, O. S.<sup>1</sup>; Rojas Tuesta, G. M.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universidad José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [0115212008@unjfsc.edu.pe](mailto:0115212008@unjfsc.edu.pe)

---

### Resumen

La avicultura en el Perú representa cerca del 50 % de la producción pecuaria nacional, siendo el pollo Ross 308 la principal línea genética utilizada por su rápido crecimiento y elevada eficiencia productiva; la cual puede ser descrita a través del uso de medidas zoométricas permite describir la conformación corporal. La investigación tuvo como objetivo evaluar los índices zoométricos (medición ornitológica (MO), longitud del cráneo (LC), longitud del dorso (LD)) según la edad del ave. El estudio fue realizado en el mes de agosto de 2025, en el distrito de Paramonga, provincia de Barranca, Perú. La población fue de 192 aves de la línea de Ross 308 de un día de edad, el experimento presentó un diseño completamente al azar, con 4 tratamientos (T1= 23.15, T2= 23.20, T3= 23.25 y T4= 21.30), 6 repeticiones y 8 aves por unidad experimental. Fueron seleccionados 72 aves al azar e identificados con cintillos (colores amarillo, blanco, negro y azul) para su seguimiento individual a los 14 y 21 días de edad, los datos fueron analizados usando estadística descriptiva (media) para caracterizar el MO, LC y LD. Las dietas fueron formuladas según los requerimientos nutricionales de Rostagno et al. (2024), el alimento y el agua fue suministrada en forma *ad libitum*. La temperatura y humedad relativa fue monitoreada por termohigrómetros digitales. Las aves fueron vacunadas contra bronquitis infecciosa, Gumboro y Newcastle. Los resultados mostraron un aumento gradual en las dimensiones corporales de las aves entre los 14 y 21 días de edad, sin diferencias marcadas entre tratamientos. La MO fue de 21.3 cm (T1), 21.3 cm (T2), 21.1 cm (T3) y 21.2 cm (T4) a los 14 días y; 27.0 cm (T1), 28.0 cm (T2), 27.9 cm (T3) y 28.3 cm (T4) a los 21 días. La LC registró 3.49 cm (T1), 3.31 cm (T2), 3.34 cm (T3) y 3.56 cm (T4) a los 14 días y; 4.69 cm (T1), 4.73 cm (T2), 4.70 cm (T3) y 4.57 cm (T4) a los 21 días y El LD fue 12.0 cm (T1), 12.4 cm (T2), 12.0 cm (T3) y 12.5 cm (T4) a los 14 días y; 17.4 cm (T1), 17.1 cm (T2), 17.0 cm (T3) y 17.1 cm (T4) a los 21 día, Las medidas morfométricas reflejaron un crecimiento corporal progresivo con la edad, confirmando la utilidad de las variables zoométricas para describir el desarrollo de las aves. En conclusión, las aves presentaron un crecimiento incremento progresivo en las medidas zoometricas entre los 14 y 21 días de edad en pollos Ross 308, reflejando un crecimiento corporal constante. Aunque no se observaron diferencias marcadas entre tratamientos, los resultados confirman la utilidad de las variables zoométricas como herramienta para describir y evaluar el desarrollo corporal en aves de engorde durante las primeras etapas de crecimiento.

**Palabras claves:** Longitud del cráneo; Longitud del dorso; medición ornitológica; Producción.

**Agradecimiento:** A nuestros padres, nuestra asesora y nuestros colegas del equipo de investigación.

### **III. Área temática de Porcicultura**

## APLICACIÓN DEL DESIGN THINKING PARA LA MEJORA COMPETITIVA DE LA CRianza PORCINA DE TRASPATIO DEL DISTRITO DE HUARAL

*Lucho-Cerga Miguel<sup>1,\*</sup>; Huapalla Urbano Edward<sup>1</sup>; Avelino Avendaño Clinto<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>IESP Huando, Huaral, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [mlucho@isthuando.edu.pe](mailto:mlucho@isthuando.edu.pe)

---

### Resumen

La presente innovación tecnológica es centrada en el usuario mediante la metodología Design Thinking, enfocada en el sistema de producción de porcinos de traspatio del distrito de Huaral la cual consta de 49 productores con unidades de producción que van de 11 a 139 animales, contribuyendo de esta manera con el ODS 8, meta 8.2, indicador 8.2.1 para la mejora del PBI y el ODS 9, meta 9.b, indicador 9.b.1 por la contribución del valor añadido mediante el desarrollo de innovación, teniendo como objetivo brindar una propuesta de solución de mejora competitiva basada en la sostenibilidad mediante el incremento de su productividad de kilos vendidos por cerda año, generar fuentes de trabajo con cambio generacional y oferta de proteína animal inocua para la población. Se elaboraron cuatro cuestionarios basados en las herramientas visuales: Mapa de empatía, Check list de lectura crítica, SCAMPER, Producto Mínimo Viable y Malla receptora de información, validados por dos investigadores RENACYT. Para el análisis de la problemática se utilizó el Mapa de empatía y el Check list de lectura crítica, contando con la participación de diez especialistas en nutrición, sanidad y manejo de producción porcina, identificándose como puntos críticos: la bioseguridad, sanidad, alimentación, manejo de desechos orgánicos y asesoría técnica. Posteriormente las herramientas visuales SCAMPER, Producto Mínimo Viable y Malla receptora de información sirvieron para establecer la idea, propuesta de solución viable y validación del prototipo respectivamente, para cada punto crítico acorde con las Buenas Prácticas de Producción y de Bienestar Animal. Para visualizar y analizar el modelo de negocio se empleó el Bussines Model Canvas, estableciéndose como propuesta de valor la producción de carne de calidad en diversas presentaciones. Se concluye que es prioritario abordar el tema sanitario ya que repercute en la salud pública y en la mejora de imagen de la carne ante los consumidores, hacer énfasis en la asociatividad para la reducción de costos del manejo reproductivo, sanitario y de excretas, así como para la accesibilidad a fondos concursables de Procompite y Agro Rural. Se validó la propuesta de solución con los productores, teniendo en cuenta que la implementación será en forma progresiva según los recursos de los productores, siendo necesaria la vinculación de los sectores académico – productivo para el cumplimiento de los objetivos.

**Palabras claves:** Bussines Model Canvas; Herramientas visuales, Innovación.

## **IV. Área temática de Bovinos**



## PERFIL GENÓMICO MEDIANTE PRUEBAS DE IGENITY BEEF E IGENITY BASIC EN CARACTERES DE CARNE Y LECHE EN BOVINOS, PROVINCIA DE AREQUIPA

*Heredia-Vilchez Lizeth A.<sup>1,2\*</sup>; Scotto-Espinoza Carlos J.<sup>2</sup>; Valdeiglesias Jerry<sup>3</sup>; Murga-Valderrama N. Luis<sup>1</sup>; Maicelo Jorge L<sup>1</sup>; Arbizu Carlos<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología (IGBI), Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), Chachapoyas, Perú.

<sup>2</sup> Escuela Profesional de Biología (EPB), Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNNM), Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), Lima, Perú.

<sup>3</sup> Investigador Independiente, Arequipa, Perú.

<sup>4</sup> Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias (FICA), Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), Chachapoyas, Perú.

\*e-mail del autor por correspondencia: [Liamhevi.lh@gmail.com](mailto:Liamhevi.lh@gmail.com)

---

### Resumen

La provincia de Arequipa destaca por su actividad ganadera, centrada en la producción de carne y leche. Sin embargo, la falta de información sobre el potencial genético de los bovinos limita la selección de reproductores y el diseño de programas de mejoramiento efectivos. El uso de herramientas genómicas, como las pruebas Igenity Beef e Igenity Basic, aún es muy limitado en la región, a pesar de su potencial para optimizar la productividad y conservar la diversidad genética. Describir el perfil genómico de bovinos en la provincia de Arequipa mediante las pruebas Igenity Beef e Igenity Basic, con el fin de identificar animales con características deseables para producción de carne y leche, contribuyendo a programas de mejoramiento genético. Se analizaron 95 bovinos adultos (40 hembras y 55 machos) mediante la recolección de folículos pilosos. Las muestras fueron enviadas al laboratorio NEOGEN® (Michigan, EE. UU.) para extracción de ADN y genotipado mediante tecnología de polimorfismos de nucleótido único (SNPs). La prueba Igenity Beef se aplicó a 60 animales (28 hembras y 32 machos) y la Igenity Basic a 22 hembras. Los datos obtenidos incluyeron puntajes de índices productivos, reproductivos y de calidad de carne procesados y analizados en el programa R. Las evaluaciones genómicas mostraron variabilidad relevante entre individuos. En Igenity Beef, los animales PBT\_ARE 048 obtuvo los puntajes más altos en rasgos económicos clave. En Igenity Basic, el ejemplar PBT\_ARE 024 destacó por su perfil favorable en marcadores lácteos y reproductivos. Según el Igenity Rank, seis bovinos (PBT\_ARE 048, PBT\_ARE 058, PBT\_ARE 100, PBT\_ARE 045 y PBT\_ARE 008) presentaron el mayor mérito genético, constituyendo una base idónea para programas de mejora en la región. La aplicación de pruebas genómicas permitió caracterizar animales con alto valor genético para características de interés económico, optimizando la selección y orientando estrategias de mejoramiento tanto en carne como en leche. Estos hallazgos evidencian la utilidad de integrar tecnologías genómicas en sistemas productivos locales.

**Palabras claves:** Genómica bovina; Mejoramiento de carne; Mejoramiento de leche; Variabilidad genética.

**Agradecimiento:** Se agradece al proyecto AGPRESS “Creación del servicio de agricultura de precisión en los Departamentos de Lambayeque, Huancavelica, Ucayali y San Martín” (CUI 2449640) del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) y a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), a través del Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología (IGBI), por el financiamiento y apoyo brindado para la realización de esta investigación.

## EFFECTO DE LA SOMATOTROPINA BOVINA RECOMBINANTE SOBRE PARÁMETROS METABÓLICOS Y CALIDAD DE OVOCITOS PARA LA PRODUCCIÓN DE EMBRIONES EN BOVINOS BROWN SWISS

*Quispe Eulogio Carlos<sup>1\*</sup>; Ancco Gomez Edith<sup>1</sup>; Unchupaico Payano Ide<sup>2</sup>; Fernández Curi  
Eduardo<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Los Andes, Huancayo - Perú.

<sup>2</sup> Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo - Perú.

<sup>3</sup> Investigador, Battilana Nutrición, Lima - Perú.

\*e-mail del autor por correspondencia: [d.cquispe@ms.upla.edu.pe](mailto:d.cquispe@ms.upla.edu.pe)

---

### Resumen

El éxito de los sistemas de fertilización *In Vitro* en vacunos dependen de múltiples factores, uno de ellos son los protocolos hormonales aplicados para hacer eficiente la producción de embriones. El objetivo de la investigación fue determinar el efecto de la administración de la somatotropina bovina recombinante (rbST) en un protocolo hormonal para sincronización de la onda folicular y dentro de un sistema de producción de embriones *in vitro* sobre el tamaño de folículos, la cantidad de ovocitos recuperado, ovocitos viables, concentraciones de  $\beta$ -hidroxibutirato (BHB), glucosa, proteínas totales, urea, la tasa de maduración y la tasa de blastocistos al día 7. Se utilizaron 24 vacas de la raza Brown Swiss con 90 a 110 días post parto que fueron asignadas al azar en tres tratamientos (8 vacas/grupo); T1: Vacas sometidas a sincronización de onda folicular con protocolo base + 500 mg de somatotropina bovina recombinante (rbST), T2: Vacas sometidas a sincronización de onda folicular con protocolo base + 250 mg de somatotropina bovina recombinante (rbST) y T3: Vacas sometidas a sincronización de onda folicular con protocolo base únicamente, el cual consta de la aplicación de prostaglandina, dispositivo intravaginal de progesterona y GnRh. Se realizaron 4 sesiones de colecta de ovocitos por cada vaca a una frecuencia de 14 días. Los resultados muestran que la rbST a una dosis de 500 mg vs 250 mg y no rbST respectivamente, incrementó ( $p < 0.05$ ) la cantidad de folículos de 2 a 4 mm de diámetro (9.12 vs 8.7 y 6.78), la cantidad de ovocitos viables (5.02 vs 3.7 y 3.1) y totales recolectados (6.01 vs 5.25 y 4.8), además, redujo los niveles de BHB e incrementó la glucosa circulante ( $p < 0.05$ ), esto ha hecho que la producción de embriones se vea incrementada. Las tasas de maduración y de blastocistos producidos fueron similares entre los tratamientos que recibieron rbST y el control. Se concluye que la administración de rbST a una dosis de 500 mg incrementa los ovocitos viables, pero no tiene efectos sobre la producción final de embriones *in vitro*.

**Palabras claves:**  $\beta$ -hidroxibutirato, Embriones, Folículos, OPU, rbST, Somatotropina.

## INCIDENCIA DE MASTITIS SUB-CLÍNICA BOVINA EN LA FMVZ – UNHEVAL, HUÁNUCO, 2024

*Bazán García, Augusto<sup>1</sup>; Góngora Chávez, Magno<sup>1</sup>; Apaéstegui Livaque, Rosel<sup>1</sup>; Cubas  
Bazán, Práxedes<sup>1</sup>; Canches Gonzales, Teófanés Anselmo<sup>1</sup>; Flores Monge, Luis Enrique<sup>1</sup>;  
Tocto Reyes, Wilelm<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán  
(UNHEVAL) Huánuco – Perú.

\*e-mail del autor por correspondencia: [abagar567@yahoo.com](mailto:abagar567@yahoo.com)

---

### Resumen

La investigación se llevó a cabo en el establo de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, en cual se observó que la producción de leche era muy baja y cuenta con ordeño mecánico. La mastitis sub-clínica es un factor que reduce la producción de leche. Con el objeto de determinar la incidencia de mastitis sub-clínica bovina durante el año 2024, se intervino durante el año 2024, tomando como muestras a todas vacas en producción (n entre 5 - 7). A cada unidad de estudio, previa eliminación de los primeros chorros de leche, se le colectó 5 mL de leche en horas de la mañana en forma mensual, desde junio a noviembre, las cuales fueron analizadas de inmediato utilizando un contador de células somáticas (Lacticyte HD marca Page & Pedersen USA), cuyos valores de recuento superiores a 200000 células somáticas por ml fueron consideradas vacas positivas. La incidencia fue determinada como el cociente entre el número de animales positivos y el número de examinados. La incidencia en junio, julio, agosto, setiembre, octubre y noviembre del año en estudio fue 80%, 80%, 83.3%, 100%, 100% y 40%, respectivamente. La incidencia se mantuvo por encima de 80% en los primeros meses del estudio, pero se redujo ostensiblemente a 40% en el mes de noviembre. En conclusión, bajo las condiciones de ordeño imperantes, la incidencia de mastitis subclínica fue alta y constante.

**Palabras claves:** Leche; Mastitis; Mastitis crónica; RCS, MSC; Bovinos.

## **V. Área temática de Ovinos, Caprinos y Camélidos**

## ANÁLISIS DE LA GENEALOGÍA: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS POBLACIONALES GENÉTICOS EN CABRAS SAANEN

*Florián-Lescano Luis<sup>1\*</sup>; Cedano-Castro José<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [lflorian11@upao.edu.pe](mailto:lflorian11@upao.edu.pe)

---

### Resumen

La crianza de cabras Saanen en Perú ha tomado impulso debido a su alta producción lechera, y la fácil adaptación a climas cálidos y templados. El manejo genético en cabras es esencial para establecer o mejorar características productivas y reproductivas orientadas a incrementar la performance de los animales y los ingresos económicos de los productores. No obstante, la aplicación de métodos estadísticos y genéticos en el manejo y procesamiento de la información, así como en la selección de reproductores son aún incipientes en la crianza de cabras de esta raza, que en la gran mayoría no presentan un plan o programa genético definido. Al ser la información genealógica fundamental en el manejo genético de los animales, el objetivo del presente estudio fue estimar los principales parámetros poblacionales genéticos en una población joven de cabras de raza Saanen. La base de datos empleada en el presente estudio comprendió el registro de 95 ejemplares, sus padres, fechas de nacimiento y sexo, desde el año 2016 al año 2025. Se usó el programa ENDOG v4.8 para estimar el número de fundadores, número efectivo de fundadores, número efectivo de ancestros, coeficiente de consanguinidad promedio, el incremento de la consanguinidad ( $\Delta F$ ), y el censo efectivo de la población. El número de fundadores fue de 11 animales, el número efectivo de fundadores y efectivo de ancestros fueron de 6 y 5 animales, respectivamente. El coeficiente de consanguinidad promedio fue de 5.59%, el incremento de la consanguinidad fue de 5.66%, y el censo efectivo de la población estimado fue de 8.83 animales. Además, se ha observado un 18.95% de apareamientos entre padres – hijos, y que el 50% de la variabilidad genética es explicada solo por dos reproductores. Los resultados observados describen a una población joven y pequeña, con erosionada variabilidad genética, debido al número reducido de reproductores empleados.

**Palabras claves:** Censo efectivo; Consanguinidad; Apareamientos consanguíneos.

## DESCRIPCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y PREDICCIÓN DE FIBRAS DE ALPACA OBJETABLES Y NO OBJETABLES A TRAVÉS DE SUS CARACTERÍSTICAS TRANSVERSALES

*Quispe-Peña, Edgar Carlos<sup>1,2</sup>; Alvarado, Alex<sup>2</sup>; Paucar, Ysai<sup>1,3\*</sup>; Quispe-Bonilla, Max David<sup>1,4</sup>; Hunter, Lawrence<sup>5</sup>; McGregor, Bruce<sup>6</sup>*

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Natural Fiber's Tech SAC. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Escuela de Posgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

<sup>3</sup> Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Chachapoyas 01001, Perú.

<sup>4</sup> Laboratorio de Innovación Tecnológica MaxCorp Technologies SAC, Lima, Perú.

<sup>5</sup> Universidad Nelson Mandela, Gqeberha, Sudáfrica.

<sup>6</sup> Speciality Fibre Consultant, Melbourne, Australia.

\* e-mail del autor por correspondencia: [ysai.paucar@untrm.edu.pe](mailto:ysai.paucar@untrm.edu.pe)

---

### Resumen

La fibra de alpaca es considerada especial, caracterizado por su suavidad, ligereza, brillo, durabilidad y capacidad termorreguladora principalmente; las prendas elaboradas con dicha fibra se consideran lujosas. Sin embargo, se evidencia presencia de fibras visualmente objetables, las que tienen coloración tipo tiza y pueden identificarse visualmente sobre un fondo negro y ellas son las causantes de la baja la calidad de la prendas finales, por lo que es importante su identificación y determinación. Por tanto, el objetivo de esta investigación fue describir, identificar y predecir las fibras de alpaca visualmente objetables y no objetables. Se utilizaron muestras de fibra de 50 animales, los cuales fueron clasificados en fibras visualmente objetables y no objetables por un técnico entrenado; además se determinó las características transversales con el equipo Fiber Mult. Las características transversales de las fibras objetables y no objetables se compararon con el test de Mann-Whitney-Wilcoxon ( $\alpha=0.05$ ), además se calculó correlaciones de Spearman entre las variables. Para predecir las fibras de alpaca objetables se evaluaron 85,855 fibras (80% de entrenamiento y 20% de evaluación) obtenidos con el Fiber Mult; con las cuales se ajustaron y evaluaron 19 modelos de regresión logística. El 99.65% de las fibras visualmente objetables presentaron médula; mientras que solo el 23.48% de las fibras no objetables mostraron médula. El área, perímetro, eje menor, eje mayor, índice de elipticidad, área neta, área de médula, perímetro de médula, eje menor de médula, eje mayor de médula e índice de elipticidad de médula de las fibras meduladas objetables fueron superiores a las no objetables ( $p<0.05$ ). Resultados similares se obtuvieron para las fibras no meduladas. Las correlaciones entre las variables fueron positivas, altas y significativas ( $p<0.05$ ); la correlación entre el índice de elipticidad y el resto de variables fueron menores a 0.490 ( $p<0.05$ ). Los coeficientes de los 19 modelos planteados fueron significativos ( $p<0.05$ ). Cuatro modelos lograron predecir correctamente las fibras objetables: Dos modelos con una sola variable predictora (perímetro, área) y dos modelos, cada uno con dos variables predictoras (perímetro + índice de elipticidad, área de médula + área neta); todos estos modelos tuvieron pseudo coeficiente de determinación de Nagelkerke de 0.999; precisión, sensibilidad y especificidad de 1.000; además mostraron áreas bajo la curva ROC de 1.000. Se concluye que es posible predecir correctamente fibras de alpaca visualmente objetables y no objetables; partiendo de sus características transversales, y seguida del uso de modelos de regresión logística. La medición rutinaria de fibras objetables, ahora es posible y puede implementarse en programas de selección para mejorar la calidad de la fibra de alpaca.

**Palabras claves:** Alpaca, Entrenamiento, Fibra objetable, Médula, Modelo.

**Agradecimiento:** A CONCYTEC, quien a través de PROCENCIA ha financiado el presente trabajo, bajo contrato No. PE501091790-2024-PROCENCIA

## DESARROLLO DE UN NOVEDOSO PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EVALUAR LAS CARACTERÍSTICAS TRANSVERSALES DE FIBRAS DE ORIGEN ANIMAL

*Quispe-Peña, Edgar<sup>1,2\*</sup>; Quispe-Bonilla, Carlos<sup>3</sup>; Hunter, Lawrance<sup>4</sup>; Moreno, Fidel<sup>1</sup>; Quispe-Bonilla, Max<sup>1,5</sup>; Allain, Daniel<sup>6</sup>; McGregor, Bruce<sup>7</sup>*

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Natural Fiber's Tech SAC. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Departamento de Producción Animal, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

<sup>3</sup> Neural X SAC, La Molina, Lima.

<sup>4</sup> Universidad Nelson Mandela, Gqeberha, South Africa.

<sup>5</sup> Maxcorp Technologies S.A.C. Calle Felipe de Zela 796, Los Ficus, Lima 46. Perú.

<sup>6</sup> GenPhySE, Université de Toulouse, INRAE, ENVT, 31326 Castanet-Tolosan, France.

<sup>7</sup> Speciality Fibre Consultant, Melbourne, Australia.

\* e-mail del autor por correspondencia: [edgarquispe62@gmail.com](mailto:edgarquispe62@gmail.com)

---

### Resumen

Se han desarrollado diferentes métodos para medir el diámetro y medulación de las fibras animales, pero, la mayoría se basan en la observación del perfil de fragmentos de fibra, por tanto, resulta dificultoso evaluar adecuadamente las diferencias morfológicas, el origen de dichas fibras y las características transversales (CaTra). De otro lado, la presencia de fibras objetables (FOB) y los diferentes tipos de densidad de las fibras (DenFib), a la fecha aún no se pueden evaluar de forma práctica y objetiva, y a pesar que pueden considerarse excelentes criterios de selección a la fecha no pueden ser utilizadas dentro de los programas de mejoramiento genético animal. Por estas consideraciones se ha realizado el presente trabajo con la finalidad de desarrollar un novedoso procedimiento y dispositivo para evaluar las CaTra de fibras de origen animal, de forma práctica y rápida. Para el desarrollo del procedimiento se tomó en consideración un muestreo de fibras de un área determinada de piel (2cm x 2cm) del animal, para lo cual se construyó un dispositivo de muestreo personalizado, de tal forma que, logrando contar la cantidad de fibras de la muestra, pueda determinarse la DenFib expresada en N° de fibras/área de piel específica; y para el desarrollo del dispositivo, se integró 04 subsistemas: Óptico, mecánico, electrónico y software. Para la identificación y conteo automático de cada una de las fibras al corte transversal se utilizó un modelo basado en inteligencia artificial debidamente entrenado, previo etiquetamiento de las médulas y el contorno de las fibras de más de 70,000 fibras. Como resultado se obtuvo un procedimiento y dispositivo al que denominamos Fiber Mult, el cual permite determinar en forma automática CaTra de las fibras (área, perímetro, elipticidad, eje mayor y menor) y de las médulas (área medular, perímetro medular, elipticidad medular, eje mayor medular y eje menor medular). Adicionalmente también permite determinar la incidencia de medulación y FOB (expresados en %), así como los diferentes tipos de DenFib (expresados en cantidad de fibras, área de fibras y peso de fibras por unidad de área de piel, a los que denominamos densidad\_n, densidad\_a y densidad\_p). El procedimiento para la obtención de imágenes de fibras al corte transversal pasa por insertar la muestra de fibra dentro del canal de un micrófono, que luego es ajustada mediante una lengüeta que encaja perfectamente en el canal del micrófono. Luego, se cortan con una cuchilla bien afilada, las fibras salientes de la parte superior e inferior de dicho canal. La muestra así preparada se coloca en el Fiber Mult, procediéndose a capturar entre 8 a 10 imágenes, las que luego son procesadas por el software, brindando inmediatamente los datos de las características anteriormente indicadas. Se concluye que es posible medir práctica y rápidamente CaTra de fibras, así como la incidencia de medulación, FOB y los diferentes tipos de DenFib, lo cual repercutirá en un mejor conocimiento de las fibras y así lograr obtener avances en la mejora de la calidad de las mismas, a través de mejoramiento genético, procesos artesanales o industriales.

**Palabras clave:** Camélidos sudamericanos; Densidad; Fibras objetables; Innovación tecnológica; Medición; Medulación.

**Agradecimiento:** A CONCYTEC, quien a través de PROCENCIA ha financiado el presente trabajo, bajo contrato No. PE501091790-2024-PROCENCIA



## DIAGNÓSTICO SOCIO-PRODUCTIVO DEL SISTEMA DE CRIANZA DE CAPRINOS CRIOLLOS EN LOS DISTRITOS DE HUARAL Y AUCALLAMA, REGIÓN LIMA PROVINCIAS

*Lucho-Cerga Miguel<sup>1,\*</sup>; Palomino Ipanaque Milagros<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Instituto de Educación Superior Público Huando, Huaral, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [mlucho@isthuando.edu.pe](mailto:mlucho@isthuando.edu.pe)

---

### Resumen

El sistema de crianza caprina en los distritos de Huaral y Aucallama en su mayoría es trashumante (73.3 %) y ha perdurado por varias generaciones, colaborando con la economía, ecología, medio ambiente, cultura y seguridad alimentaria, haciendo uso de recursos alimenticios por su comportamiento ramoneo a base de subproductos, restos de cosechas o alimentos de alto contenido de fibra que difícilmente pueden ser usados por el humano u otras especies de producción, logrando una digestión eficiente con menor producción de gases de efecto invernadero. Con el objetivo de definir el sistema semiextensivo de producción caprina criolla en los distritos de Huaral y Aucallama en los ámbitos de manejo, nutrición, sanidad y comercialización, en el mes de febrero del 2025 por medio de un cuestionario validado por investigadores RENACYT se realizaron entrevistas estructuradas a una muestra de 15 personas responsables de las unidades de producción caprina, ocho de Huaral y siete de Aucallama, aplicando la estadística descriptiva a través del software R versión 4.1.2. En características sociales de ambos distritos, el 93,33 % de los productores tienen más de 10 años de experiencia, siendo el 73,3 % varones y el 26,7 % mujeres, el 12,5 % y 42,86 % de los encuestados forma parte de una asociación en Huaral y Aucallama respectivamente, en cuanto al manejo, solo el 14,29 % de los productores de Huaral cuenta con registros de ventas, fluctuando la población total de caprinos por unidad productora entre 40 a 123 caprinos en ambos distritos, en Aucallama los caprinos son alimentados exclusivamente con rastrojos y en Huaral un 75 % con rastrojos y un 25 % con rastrojos y pastos naturales, para la comercialización se evitan los intermediarios, además el 37,5 % y 14,29 % de los animales son beneficiados en camal en Huaral y Aucallama respectivamente, el 37,5 % y 71,43 % son vendidos en pie también por cada distrito, habiendo un 12,5 % y 14,29 % de carcasas comercializadas sin inspección sanitaria al ser beneficiados por los mismos productores de Huaral y Aucallama respectivamente, además el precio de carcasa de cabritos fluctúa entre 25 a 30 soles con edad de 20 a 30 días y peso de cuatro a seis kilos en ambos distritos, en lo sanitario se usa oxitetraciclina 87,5 % y 57,14 %, penicilina 62,5 % y 42,86 % y amoxicilina 12,5 % y 14,29 % en Huaral y Aucallama respectivamente. En conclusión, este sistema de crianza caprina criolla se caracteriza por un manejo basado en la experiencia de productores con más de una década en la actividad con escasa organización asociativa. La alimentación es principalmente con rastrojos agrícolas y la comercialización se realiza de forma directa, mayoritariamente animales en pie. La falta de orientación técnica para el uso de antibióticos, evidencia limitaciones sanitarias. Se debe implementar estrategias que permitan tener una producción atractiva, para garantizar la seguridad alimentaria sostenible que brinda esta especie mediante el consumo de subproductos agrícolas que no compiten con el humano.

**Palabras claves:** Caprinos; Entrevistas estructuradas; Producción caprina; Seguridad alimentaria.



## USO DE INFORMACIÓN GENÓMICA PARA MEJORAR LA PREDICCIÓN GENÉTICA EN OVINOS CON PEDIGRÍ INCOMPLETO, UN ESTUDIO DE SIMULACIÓN

*Grández Vallejos, LA<sup>1\*</sup>; Brito, LF<sup>1</sup>; Mamani Mamani, GC.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Ingeniería Zootecnista, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

<sup>2</sup> Department of Animal Science, Purdue University, West Lafayette, USA.

\* e-mail del autor por correspondencia: [7111269621@untrm.edu.pe](mailto:7111269621@untrm.edu.pe)

---

### Resumen

La falta de datos genealógicos es común en productores de ovinos a nivel nacional, dificultando la valoración genética de los rebaños. El objetivo de este estudio fue evaluar la precisión en la predicción del mérito genético, la tendencia genética y los niveles de consanguinidad bajo condiciones de pedigrí incompleto en ovinos. Se simuló una población fundadora compuesta por 80 machos y 1,000 hembras, cada uno con información genómica de 46,545 SNP distribuidos en 26 autosomas. Se simularon dos características productivas: peso vivo (PV) y diámetro de fibra (DF), con heredabilidades de 0.63 y 0.73, respectivamente, y una correlación genética de 0.01 entre ambas, según valores reportados en la literatura. Cada característica fue controlada por 1,000 QTL. Los fenotipos se estandarizaron (media = 100 y DE = 30) para facilitar la interpretación de los resultados y la selección se basó en un índice con igual ponderación para ambas características. El proceso de simulación consideró 10 generaciones de estabilización (*burn-in*), seguidas de 10 generaciones de mejora genética con 10 repeticiones por escenario. Se evaluaron cinco escenarios con distintos niveles de información genealógica y genómica. En el primer escenario (E1), considerado como referencia, se asumió 30 % de falta de pedigrí paterno. El segundo escenario (E2) mantuvo esa condición, e incorporó la genotipificación del 50 % de las crías machos. En el tercer escenario (E3) se añadió la genotipificación del 50 % de las crías hembras. El cuarto escenario (E4) consideró pedigrí completo sin información genómica. Finalmente, en el quinto escenario (E5), se consideró la genotipificación del 50 % de las crías de ambos sexos junto con pedigrí completo. Los escenarios E1 y E4 emplearon el método BLUP, basado en una matriz de parentesco construida a partir del pedigrí, mientras que los escenarios E2, E3 y E5 utilizaron la metodología ssGBLUP, que integra la información genealógica y genómica mediante una matriz combinada. Todas las simulaciones se llevaron a cabo en R, utilizando el paquete MoBPS. La precisión en la predicción genética para peso vivo (PV) y diámetro de fibra (DF) fue mayor en E5 ( $\approx 0.89$  y  $\approx 0.90$ ) que incorporó información genómica, y menor en E1 ( $\approx 0.85$  y  $\approx 0.87$ ) donde no se disponía de pedigrí completo. En cuanto a la tendencia genética, los valores genéticos para PV y DF fueron mayores en los escenarios E4 (0.8 kg y -0.61  $\mu\text{m}$ ) y E5 (0.79 kg y -0.65  $\mu\text{m}$ ), en comparación al escenario base E1 (0.67 kg y -0.54  $\mu\text{m}$ ) por generación que evidencia un menor progreso genético. Respecto a la consanguinidad, el E4 y E5 mostraron los niveles más altos ( $\approx 0.05$  y 0.06) en la generación 20, mientras que el E1 registró el valor más bajo ( $\approx 0.03$ ), coherente con su menor disponibilidad de información genealógica, por ende, menor precisión en la estimación. En conclusión, los marcadores genéticos mejoraron la precisión de las predicciones incluso con pedigríes incompletos, favoreciendo el progreso genético y el control de la diversidad poblacional.

**Palabras claves:** Correlación genética; Genómica; Heredabilidad; Ovino; Progreso genético; Simulación.

## IMPACTO DE LA ESTRATEGIA DE PROTECCIÓN DE LA CRÍA EN LA SUPERVIVENCIA POSTNATAL Y EL CRECIMIENTO DE ALPACAS

*Santiago Valenzuela<sup>1</sup>; Ruth M. Benites<sup>1</sup>; Oscar E. Gómez-Quispe<sup>1\*</sup> Juan E. Moscoso-Muñoz<sup>2</sup>, Curtis R. Youngs<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Abancay, Perú

<sup>2</sup>Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú

<sup>3</sup>Department of Animal Science, Iowa State University, Ames, Iowa 50011, United States

\* e-mail del autor por correspondencia: [ogomez@unamba.edu.pe](mailto:ogomez@unamba.edu.pe)

---

### Resumen

La alpaca (*Vicugna pacos*) es un camélido sudamericano doméstico de gran importancia económica y social en las regiones altoandinas, principalmente por su producción de fibra. Sin embargo, la rentabilidad de su crianza se ve significativamente afectada por la alta mortalidad de las crías durante los primeros meses de vida, la cual puede superar el 50%. Esta mortalidad está influenciada por factores como las enfermedades, el fracaso en la transferencia de inmunidad pasiva y, crucialmente, la exposición a condiciones ambientales adversas, como las bajas temperaturas nocturnas. Aunque los criadores utilizan diversas estrategias para proteger a las crías neonatas, como corrales abiertos, cobertizos o el uso de chalecos corporales, existía una falta de evidencia científica que comparara la eficacia de estos métodos. Los objetivos fueron comparar el efecto de tres estrategias de manejo neonatal (corral abierto, chaleco corporal en corral abierto y cobertizo semiabierto) y el sexo sobre la supervivencia postnatal y la ganancia de peso diaria de las crías de alpaca. El estudio se realizó durante la temporada de partos (enero a abril) en los Andes peruanos a 4193 metros de altitud, donde las temperaturas nocturnas pueden descender hasta -3°C. Se utilizaron 150 crías neonatas de raza Huacaya, asignadas aleatoriamente a uno de tres tratamientos (50 crías por grupo, con igual número de machos y hembras) inmediatamente después de consumir calostro. Se evaluaron tres estrategias de manejo neonatal: OC (Corral Abierto) o Grupo Control, donde las crías y sus madres pasaban la noche en un corral de piedra sin techo. BV (Chaleco Corporal), grupo donde las crías estaban equipadas con un chaleco impermeable de nylon y forro polar, y alojadas de noche en el mismo corral abierto. SH (Cobertizo Semiabierto), donde las crías y sus madres pasaban la noche en un corral que incluía un cobertizo de tres paredes de piedra y techo de calamina. Todos los animales pastaban juntos durante el día. Se registró la supervivencia diaria y el peso corporal semanal de las crías hasta la semana 12. La supervivencia a las 12 semanas fue significativamente mayor ( $P = 0.001$ ) en el grupo BV (100%), en comparación con los grupos SH (76%) y OC (64%) que no fueron estadísticamente diferentes entre sí. La ganancia de peso diaria fue significativamente mayor ( $P < 0.001$ ) en el grupo BV ( $0.17 \pm 0.03$  kg/día) que en los grupos SH ( $0.14 \pm 0.02$  kg/día) y OC ( $0.13 \pm 0.04$  kg/día). No se encontró ningún efecto del sexo de la cría ni en la supervivencia ni en la ganancia de peso. Los resultados de este estudio revelaron que colocar chalecos corporales (BV) a las crías neonatas es una estrategia de manejo viable para mejorar la supervivencia postnatal y la ganancia de peso diaria de las crías.

**Palabras claves:** Camélidos; Corral; Cobertizo; Neonatos; Chaleco corporal.

## EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE GnRH POST-INSEMINACIÓN SOBRE EL DESARROLLO LUTEAL EN CABRAS CRIOLLAS BAJO PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE DIFERENTE DURACIÓN

*Rivas Flores J.K<sup>1</sup>; Alonzo Santos M.F<sup>1</sup>; Cruz Luis JC<sup>2</sup>; Celiz Ygnacio R.H<sup>1</sup>\**

<sup>1</sup> Estación Experimental Agraria Donoso (INIA), Lima, Perú.

<sup>2</sup> Dirección de Servicios Estratégicos Agrarios (INIA), Lima – Perú

\* e-mail del autor por correspondencia: [homer408@gmail.com](mailto:homer408@gmail.com)

---

### Resumen

La hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) se ha utilizado en protocolos de sincronización del estro en caprinos por su capacidad para inducir la liberación de LH y FSH, favoreciendo la ovulación, el desarrollo luteal y aumentando los niveles de progesterona, lo cual mejora la fertilidad; sin embargo, su efecto cuando se combina con progestágenos y eCG aún no está claramente definido. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la respuesta estral, el momento de ovulación, el desarrollo del cuerpo lúteo (CL) y la fertilidad en cabras criollas sincronizadas con protocolos de 6 (corto) y 12 días (largo), con o sin aplicación de GnRH cinco días post-inseminación artificial (IA). Treinta cabras fueron sincronizadas con 60 mg de acetato de medroxiprogesterona, más 30 µg de D-cloprostenol y 200 UI de eCG, aplicados 24 y 48 horas antes del retiro de esponja, respectivamente; la inseminación artificial a tiempo fijo se llevó a cabo a las 48 h posteriores al retiro del dispositivo con semen refrigerado (200 millones/mL en pajillas de 0,25 cc) mediante el método de fijación cervical (método EMBRAPA-Brasil) y la GnRH se aplicó cinco días post-IA. Se registraron parámetros reproductivos (celo, ovulación y tasas de preñez) y evaluaciones ultrasonográficas de los ovarios por la mañana (8 am) y por la tarde (6 pm). Los datos fueron evaluados en SPSS (IBM SPSS Statistics 30.0.0.0) mediante análisis de t-student o Mann-Whitney U para las variables con comportamiento paramétrico y no paramétrico, respectivamente. Los resultados mostraron que el intervalo entre retiro de esponja y ovulación fue significativamente menor ( $p < 0.05$ ) en el protocolo corto ( $68.4 \pm 2.7$  h) frente al largo ( $73.8 \pm 3.6$  h), al igual que el tiempo entre inicio de celo y ovulación ( $35.8 \pm 1.8$  h vs.  $43.3 \pm 2.3$  h). El protocolo Largo-Salina presentó los mayores diámetros de CL en días 12 y 17 post-IA ( $13.07 \pm 0.88$  mm y  $12.89 \pm 0.54$  mm), mientras que el mayor valor en el día 22 se observó en el protocolo Corto-GnRH ( $13.24 \pm 0.67$  mm). Las mayores tasas de preñez se registraron en los protocolos Corto-GnRH (57.14%) y Corto-Salina (58.33%), siendo el primero el que presentó también el mayor número de nacidos vivos (1.63). En contraste, el protocolo Largo-Salina, a pesar de presentar mayor desarrollo del diámetro de cuerpo lúteo, mostró una menor eficacia reproductiva. Se concluye que la aplicación de GnRH 5 días post-IA mejora las tasas de preñez y viabilidad de la descendencia en protocolos cortos.

**Palabras claves:** Cabras; Inseminación; Gonadotropina; Preñez; Sincronización.

**Agradecimiento:** El presente estudio fue financiado por el Instituto Nacional de Innovación Agraria en el marco del Proyecto de Inversión PROCAP (CUI N° 2506684).

## **VI. Área temática de Cuyes y conejos**

## DE RESIDUO A RECURSO: POTENCIAL NUTRITIVO DE LA PÁPRIKA EN LA DIETA DE CUYES

Gustavo Guerrero Torres<sup>1</sup>; Marilyn Buendía Molina<sup>1</sup>; Mary Flor Cesare Coral<sup>2</sup>; Ana Zela Apaza<sup>2</sup>; Janella Anchayhua Torres<sup>3</sup>, Edgar Norabuena<sup>4</sup>; Alejandrina Sotelo-Méndez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

<sup>3</sup>Instituto Nacional De Innovación Agraria del Centro Experimental Yanayacu, Jaen, Cajamarca, Perú.

<sup>4</sup>Facultad de Ingeniería Química y Textil, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [asotelo@lamolina.edu.pe](mailto:asotelo@lamolina.edu.pe)

---

### Resumen

El uso de residuos agroindustriales como insumos alternativos en la alimentación animal es una estrategia de gran importancia en la economía circular, por reducir las pérdidas de poscosecha y generar valor agregado en las cadenas productivas locales. En el caso de la páprika (*Capsicum annuum*), una fracción significativa de la producción nacional es descartada por problemas de color, tamaño o daños mecánicos, aunque dichas características no afecten su valor nutritivo. Este estudio tuvo como objetivo determinar los coeficientes de digestibilidad de los nutrientes y estimar la energía digestible de la páprika molida en cuyes (*Cavia porcellus*), especie de importancia para la seguridad alimentaria del Perú. La investigación se desarrolló en los laboratorios de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), en Lima, Perú, utilizando cuyes en crecimiento sometidos a un periodo de adaptación de 17 días. Durante los primeros siete días se redujo progresivamente el nivel de subproducto de trigo en la dieta y se incrementó la inclusión de páprika molida, mientras que el grupo control únicamente una dieta con subproducto de trigo. En los días de experimentación se registró diariamente el consumo de alimento y los cinco días finales se recolectaron las heces para el análisis de digestibilidad *in vivo*. Se evaluaron los nutrientes en materia seca, proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda, cenizas y extracto libre de nitrógeno. Los resultados mostraron coeficientes de digestibilidad de 69.77 % para materia seca, 86.76 % para proteína cruda, 89.32 % para extracto etéreo, 40.85 % para fibra cruda, 69.56 % para ceniza y 80.70 % para extracto libre de nitrógeno. La energía digestible de la páprika molida se estimó en 3362.6 kcal/kg de materia seca, valor que la posiciona como un ingrediente energético de alta densidad, comparable a insumos convencionales de mayor costo. Los resultados confirman que la páprika no comercial tiene un alto potencial como recurso local para la formulación de alimentos balanceados para cuyes, permitiendo diversificar la dieta y disminuir la dependencia de subproductos de cereales. Asimismo, su incorporación en la alimentación no solo llega a mejorar la eficiencia nutricional de las dietas, sino que también promueve la valorización de residuos agroindustriales que de otra forma serían desechados, aportando a la sostenibilidad del sistema agroalimentario. Este estudio se alinea con el ODS 12: Producción y consumo responsables, al fomentar un modelo de producción más eficiente, resiliente y respetuoso con el medio ambiente.

**Palabras claves:** Alimentación animal; Cuy; Digestibilidad; Economía circular; Páprika no comercial; Subproducto agroindustrial.

## METABARCODING E IDENTIFICACIÓN BACTERIANA DE LINFADENITIS EN CUYES DE LAS RAZAS PERÚ E INTI EN LUYA, AMAZONAS

*Vilca Barrientos Nayeli Alison<sup>1\*</sup>; Chuquimia del Solar Jakson Jacob Socrates.<sup>1</sup>; Fernandez Castro Paul<sup>2</sup>; Lopez Lapa Rainer Marco<sup>1</sup>; Hugo Frias Torres<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Laboratorio de Fisiología Molecular, Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

<sup>2</sup> Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [alison.vb210@gmail.com](mailto:alison.vb210@gmail.com)

---

### Resumen

**Introducción:** La crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) constituye una actividad pecuaria de gran importancia socioeconómica en el Perú al ser fuente de ingresos y sustento para numerosas familias; no obstante, la linfadenitis cervical es una de las principales enfermedades que afectan este sistema productivo, ocasionando pérdidas económicas y comprometiendo la sanidad animal. Tradicionalmente, los agentes causales se han identificado mediante técnicas microbiológicas, reportándose principalmente a *Streptococcus* y otras bacterias oportunistas. Sin embargo, estas metodologías presentan limitaciones para caracterizar la diversidad microbiana asociada. En este contexto, el empleo de herramientas moleculares permite una identificación más precisa y el análisis comparativo entre animales sanos e infectados, aportando evidencia fundamental para comprender la etiología de la linfadenitis. **Objetivo:** Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar la microbiota bacteriana asociada a la linfadenitis cervical en cuyes, comparando animales sanos e infectados, con el fin de identificar los principales agentes involucrados en la enfermedad. **Metodología:** Para ello, se trabajó con 40 cuyes (20 sanos y 20 infectados) de las razas Perú e Inti, procedentes de la provincia de Luya (Amazonas, Perú). En los animales infectados se extrajeron ganglios linfáticos cervicales con abscesos purulentos, mientras que en los sanos se obtuvieron ganglios de referencia sin signos clínicos de enfermedad. El ADN bacteriano de los ganglios se extrajo mediante un kit comercial, se cuantificó por espectrofotometría y fluorescencia, y se secuenciaron las regiones V3–V4 del gen 16S rRNA. De manera complementaria, se utilizaron los marcadores sod\_A, see\_I y com\_B para la detección específica de *Streptococcus* y diferenciación de subespecies por PCR. El análisis bioinformático permitió obtener perfiles de abundancia taxonómica y estimaciones de diversidad alfa y beta, así como diagramas de Venn para la comparación entre grupos. **Resultados:** Los análisis de diversidad alfa y beta evidenciaron diferencias significativas en la composición bacteriana entre cuyes sanos e infectados, mientras que no se observaron diferencias significativas entre razas dentro de una misma condición de salud. Los individuos sanos mostraron mayor diversidad microbiana con presencia de múltiples géneros, a diferencia de los infectados, cuya diversidad se redujo drásticamente y estuvo dominada principalmente por *Streptococcus equi* subespecie *zooepidemicus*. En tres animales infectados se identificó un perfil atípico, caracterizado por el predominio de bacterias del género *Caviibacter*, reportado en la literatura como *Caviibacter abscessus*. Estos resultados confirman la pérdida de diversidad microbiana asociada a la linfadenitis e indican la posible participación de agentes bacterianos alternativos a *Streptococcus*. **Conclusiones:** En conclusión, el análisis metabarcoding de la microbiota asociada a ganglios cervicales con linfadenitis en cuyes reveló que *Streptococcus equi* constituye la especie bacteriana predominante;

sin embargo, en algunos casos se observó el predominio de *Caviibacter*, por lo que estos resultados sugieren actualmente una etiología más compleja de lo previamente considerado, lo que resalta la necesidad de tratamientos específicos para contrarrestar la infección por *Streptococcus equi* y de profundizar en el estudio de *Caviibacter* para prevenir un posible caso emergente de un nuevo patógeno asociado a linfadenitis en cuyes.

**Palabras claves:** *Cavia porcellus*; *Caviibacter*; Linfadenitis cervical; Metabarcoding 16S; Microbiota, *Streptococcus equi*.

**Agradecimiento:** Se agradece a PROCIENCIA y CONCYTEC por el financiamiento de esta investigación bajo el contrato N° PE501088227-2024-PROCIENCIA , así como al Laboratorio de Fisiología Molecular del Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología (IGBI), institución responsable de la ejecución del proyecto y en la cual se llevaron a cabo los procedimientos experimentales.

## DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL EQUIPO ERGONÓMICO *WASI SUMAQ* PARA LA ADMINISTRACIÓN DE INYECTABLES EN CUYES

*Mayumi Xiomara Rivera Silupu<sup>1</sup>; Lizbeth Giovanna Culla Gamarra<sup>1</sup>; Manuel Timana Sandoval<sup>1</sup>; Erickson Álvaro Ruiz Figueroa<sup>2</sup>; Marilyn Aurora Buendía Molina<sup>2</sup>; Alejandrina Sotelo Mendez<sup>2</sup>; Aida Cordero Ramírez<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Instituto de Educación Superior Público “Huando”

<sup>2</sup> Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [mtimana@isthuando.edu.pe](mailto:mtimana@isthuando.edu.pe)

---

### Resumen

La crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) enfrenta limitaciones relacionadas con el estrés animal y la baja eficiencia durante la aplicación de tratamientos inyectables, que tradicionalmente requieren varios operarios y tiempos prolongados. Por ello, se realizó un estudio de innovación, con el objetivo de diseñar y validar un equipo ergonómico denominado “*Wasi Sumaq*”, fundamentado en principios de etología aplicada, para optimizar la administración de inyectables, reduciendo el estrés animal y mejorando la eficiencia operativa. La investigación se desarrolló bajo la metodología de *Design Thinking*, a través de las fases de empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar. Se elaboraron tres prototipos en MDF mediante corte láser en el FAB LAB del IES Público Huando, los cuales fueron sometidos a pruebas de campo y validados por especialistas y productores. Los resultados demostraron que el uso del “*Wasi Sumaq*” redujo en un 39.7% el tiempo de aplicación de inyectables (de 197.90 a 119.35 segundos), permitiendo que un solo operario realice el procedimiento de manera segura y eficiente. Asimismo, se observó una disminución del estrés conductual en los animales y una alta aceptación por parte de los criadores, de los cuales el 95% manifestó disposición a adquirir el equipo dentro del rango de S/. 20 a S/. 50. En conclusión, el “*Wasi Sumaq*” representa una innovación zootécnica viable, ética y funcional, que articula principios de bienestar animal, ergonomía y sostenibilidad económica. Su implementación contribuye a mejorar la productividad de los criaderos de cuyes y se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 2, 8 y 9), promoviendo un manejo pecuario más humanitario y eficiente.

**Palabras claves:** Bienestar animal; Cuyes; Diseño ergonómico; Etología aplicada; Innovación zootécnica; Manejo sanitario.



## **EFFECTO DEL ENSILADO DE *Oncorhynchus mykiss* EN LOS ÁCIDOS GRASOS DE CARNE, HISTOMORFOMETRÍA INTESTINAL, RENDIMIENTO PRODUCTIVO Y MICROBIOTA CECAL DE *Cavia porcellus***

*Arista Ruiz, Miguel Angel<sup>1\*</sup>; Zamora Huamán, Segundo José<sup>1</sup>; Saucedo Uriarte, José Américo<sup>2</sup>; Fernandez Castro, Paul<sup>2</sup>; Maldonado Maldonado, Niger<sup>2</sup>; Valle Castillo, Loidy<sup>1</sup>; Chuquimia Del Solar, Jakson<sup>3</sup>; Arista Vargas, Diana Liseth<sup>3</sup>; Lopez Lapa, Rainer Marco<sup>3</sup>; Leiva Villanueva, Yoany<sup>4</sup>; Vásquez Pérez, Héctor Vládimir<sup>5</sup>; Bardales Escalante, William<sup>2,6</sup>; Maicelo Quintana, Jorge Luis<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Nutrición y Alimentación de Animales de Interés Zootécnico, Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

<sup>2</sup> Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

<sup>3</sup> Laboratorio de Fisiología Molecular, Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

<sup>4</sup> Grupo de Investigación en Bromatología de los Alimentos, Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

<sup>5</sup> Laboratorio de Agrostología, Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

<sup>6</sup> Laboratorio de Enfermedades Infecciosas y Parasitarias de Animales Domésticos, Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [miguelaristaruiz@gmail.com](mailto:miguelaristaruiz@gmail.com)

---

### **Resumen**

El aprovechamiento de subproductos pesqueros mediante su transformación en ensilado constituye una estrategia sostenible dentro de la economía circular y una alternativa para mejorar la alimentación de especies domésticas como el cuy (*Cavia porcellus*). El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de ensilado de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en la dieta de cuyes sobre los ácidos grasos de la carne, la histomorfometría intestinal, el rendimiento productivo y la microbiota cecal. Se emplearon 33 cuyes machos destetados de la raza Perú ( $15 \pm 2$  días de edad;  $248,35 \pm 3,65$  g), distribuidos en un diseño completamente al azar con tres tratamientos: T0 (0%), T1 (4%) y T2 (8% de inclusión de ensilado en la dieta), con 11 repeticiones cada uno, durante 11 semanas. El análisis de

varianza y comparación de medias se realizó con la prueba de Dunnett ( $P < 0.05$ ), tomando como control al T0. La diversidad microbiana se analizó mediante un pipeline de bioinformática basado en nf-core/Ampliseq y QIIME2, evaluándose la diversidad alfa y beta, así como la abundancia diferencial de taxones. Los datos fueron procesados en R v4.3.3. Los resultados mostraron que la inclusión de ensilado modificó significativamente el perfil lipídico de la carne, al incrementar los ácidos grasos monoinsaturados, el ácido docosahexaenoico (DHA, C22:6) y el contenido de omega ( $\omega$ ) 9; además de disminuir la relación  $\omega$ -3/ $\omega$ -6 ( $P < 0.001$ ). A nivel intestinal, se observó un incremento en la profundidad de criptas en T2 ( $P = 0.047$ ), lo que sugiere una mayor capacidad de absorción digestiva y adaptación dietética. En términos productivos, la inclusión de 8% de ensilado incrementó la ganancia de peso ( $P = 0.050$ ) y mejoró el factor de conversión alimenticia ( $P < 0.001$ ), sin afectar el consumo de alimento. En cuanto a la microbiota cecal, la diversidad alfa no presentó diferencias significativas ( $P > 0.05$ ), mientras que la diversidad beta mostró variaciones en la composición asociadas al consumo de ensilado (Bray–Curtis,  $P = 0.006$ ; Jaccard,  $P = 0.017$ ), evidenciando una reorganización microbiana adaptativa. En conclusión, el ensilado de *O. mykiss* constituye un ingrediente alternativo viable y sostenible que mejora el valor nutricional de la carne de cuy al incrementar ácidos grasos funcionales y obtener carne con características funcionales para la salud humana, optimiza la eficiencia alimenticia y modula la microbiota cecal, sin comprometer la integridad intestinal del animal ni el rendimiento productivo, representando una oportunidad para diversificar el uso de subproductos pesqueros en la producción pecuaria.

**Palabras claves:** Cuy doméstico; Economía circular; Hidrolizado de pescado; Performance productiva; Secuenciamiento genómico; Sostenibilidad.

**Agradecimiento:** expresamos nuestra gratitud al proyecto CUI 2263738: “Construcción de los laboratorios de investigación en animales menores como recurso de apoyo a las prácticas de las disciplinas de producción animal, de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas” por haber financiado la presente investigación.

## MORFOMETRÍA DE CUYES HEMBRAS MEJORADAS (*Cavia porcellus*) ALIMENTADAS ISONUTRITIVAMENTE EN EL VALLE INTERANDINO DE TAMBURCO, APURÍMAC, PERÚ

*Pineda-Serruto, Martín Equicio*<sup>1,\*</sup>; *Escobar-Ramírez Felipe*<sup>2</sup>; *Valderrama-Pomé, Aldo Alim*<sup>1</sup>;

*Gómez-Arteta, Klevert Jairshiño*<sup>3</sup>; *Gómez-Urviola, Nilton César*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Abancay, Perú.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.

<sup>3</sup> Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Muñani, Azángaro, Puno, Perú.

\*e-mail del autor por correspondencia: [mpineda@unamba.edu.pe](mailto:mpineda@unamba.edu.pe)

---

### Resumen

**Introducción:** el año 2024 la región Apurímac a nivel nacional ocupó el 5° lugar con una población aproximada de dos millones de cuyes. Conocer la morfoestructura de los cuyes (*Cavia porcellus*) como en otras especies animales sirve para la caracterización objetiva y diferenciación según grado de mejora genética, existiendo estudios previos principalmente en cuyes machos; la formulación local de raciones balanceadas para animales con inclusión de haba grano (*Vicia faba*) un alimento proteico de bajo costo comparativamente al uso de concentrados comerciales incrementa la productividad de la crianza. El clima influye en el crecimiento de los cuyes por lo que debe evaluarse su impacto. **Objetivos:** el estudio buscó determinar la morfometría de cuyes hembras mejoradas de línea Perú en etapa de recría, entre las 2 y 10 semanas de edad, comparando dos dietas balanceadas isonutritivas, además de correlacionar algunas variables climáticas con el peso vivo. **Metodología:** en el valle de Tamburco, Abancay a 2581 msnm en crianza intensiva en jaula, 36 cuyes destetados fueron divididos en grupos de tratamiento homogéneos, el grupo experimental fue alimentado con concentrado local (CL), teniendo como ingrediente proteico el haba en grano (*Vicia faba*) más alfalfa fresca (*Medicago sativa*) como fuente de vitamina C, formulado en programación lineal con el software Mixit-2; el grupo testigo consumió un concentrado comercial (CC) marca “Tomasino” peletizado, que incluía vitamina C; ambas dietas fueron isoproteicas e isoenergéticas. Se registró quincenalmente ocho medidas morfométricas: peso vivo (PV), longitudes: largo de cabeza (LCA), ancho de cabeza (ACA), largo corporal (LCO) y ancho de tórax (ATO), perímetros: torácico (PTO) y abdominal (PAB) y altura a la cruz (ACR); el peso vivo se midió en gramos (g) y las longitudes, perímetros y altura en centímetros (cm). Se comparó entre grupos de tratamiento los promedios de cada variable morfométrica evaluada por la prueba *t* de Student, mientras la correlación entre peso vivo y las condiciones meteorológicas de temperatura ambiental y humedad relativa por la prueba *rho* de Spearman. **Resultados:** a las 10 semanas de edad se obtuvo promedios para PV de 838 y 866 g (CL vs. CC); LCA de 7.0 y 7.1 cm (CL vs. CC); ACA de 3.4 cm (ambos CL y CC); LCO de 17.7 y 18.5 cm (CL vs. CC); ATO de 5.1 y 5.0 cm (CL vs. CC); PTO de 20.2 y 20.0 cm (CL vs. CC); PAB de 26.8 y 27.2 cm (CL vs. CC); y ACR de 6.7 cm (ambos CL y CC); sin diferencias estadísticas entre CL vs. CC ( $p>0.05$ ) para ninguna de las ocho variables; los factores meteorológicos fueron independientes del peso vivo ( $p>0.05$ ). **Conclusiones:** las medidas morfoestructurales determinadas caracterizan de forma objetiva el fenotipo de cuyes hembras mejoradas de la línea Perú del valle de Tamburco en periodo de recría. Las variables evaluadas no son diferentes entre grupos de tratamiento CL y CC, siendo factible formular una ración balanceada con semilla de haba (*Vicia faba*). El clima de la zona es propicio para la crianza de cuyes.

**Palabras claves:** Biometría; Caracterización morfoestructural; Cuy mejorado; Dieta balanceada; Leguminosa grano; Morfometría.

## CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS Y PRODUCTIVAS DE DIFERENTES TIPOS DE CUYES CRIOLLOS EN ANDAHUAYLAS, APURÍMAC

Laupa-Leandres, Michael<sup>1</sup>; López, Yolvi<sup>3</sup>; Paucar, Ysai<sup>2\*</sup>; Mejía, Flor Lidomira<sup>2</sup>; Rodríguez, Misael<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Av. De La Cultura 773, Cusco, Cusco, Perú.

<sup>2</sup> Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Chachapoyas 01001, Perú.

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Innovación Agraria - Estación Experimental Agraria Andenes – Cusco, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [ysai.paucar@untrm.edu.pe](mailto:ysai.paucar@untrm.edu.pe)

---

### Resumen

La variabilidad fenotípica de cuyes criollos (*Cavia porcellus*) constituye un recurso importante para el aprovechamiento y conservación; ya que esta especie es fuente importante de proteína e ingresos económicos para las familias que las crían. Sin embargo, es importante realizar estudios previos de caracterización, para el manejo adecuado de este recurso. Por ello, el objetivo de este estudio fue describir los parámetros reproductivos y productivos de cuatro tipos de cuyes criollos en el Centro de Investigación Fundo Choccepuquio en Andahuaylas-Apurímac. Los animales se criaron en una granja tecnificada, con alimentación basada en forraje y concentrado; registrándose parámetros reproductivos y productivos. Se usaron 48 registros para describir los parámetros reproductivos y 121 para los parámetros productivos en cuatro tipos de cuyes (1, 2, 3 y 4). Se realizó un análisis de varianza; el cual incluyó los factores tipo y número de parto para las características reproductivas, y, el tipo y sexo para las características productivas. El tipo influyó significativamente en el tamaño de camada al parto y al destete ( $p<0.05$ ), destacando los tipos 1, 2 y 3 por presentar mayor tamaño de camada al parto y al destete en comparación con el tipo 4; la mortalidad del parto al destete fue baja (0.03%) y sin diferencias entre los tipos ( $p>0.05$ ). El número de parto solo influyó sobre el tamaño de camada al parto ( $p<0.05$ ), evidenciando mayores valores en el primer y segundo parto, en comparación al tercer y cuarto parto; en cambio el tamaño de camada al destete y la mortalidad fueron similares entre número de partos ( $p>0.05$ ). Respecto a las características productivas, el tipo mostró diferencias significativas en el peso vivo al nacimiento y a los 90 días ( $p<0.05$ ); en cambio, el peso vivo al destete, a los 30, 60 y 120 días no mostraron diferencias ( $p>0.05$ ). El sexo mostró diferencias para el peso vivo al nacimiento y al destete ( $p<0.05$ ); pero no mostró diferencias para el resto de características productivas ( $p>0.05$ ). Los cuyes de tipo 2 y 3; además los machos mostraron mayores pesos. Cuyes de tipos 1, 2 y 3 mostraron mayor eficiencia reproductiva y un buen desempeño productivo, mientras que el tipo cuatro evidenció limitaciones en prolificidad. Además, todas las características mostraron diferentes rangos de variabilidad, que es muy importante para iniciar programas de mejoramiento genético. Estos hallazgos constituyen un aporte importante para orientar programas de selección genética y estrategias de manejo orientadas a optimizar la producción y contribuir a la seguridad alimentaria de comunidades altoandinas.

**Palabras claves:** *Cavia porcellus*; Criollo; Destete; Mortalidad; Peso vivo.

## CHANGES IN THE FECAL MICROBIOTA OF THE WILD GUINEA PIG (*Cavia tschudii*) DURING THE TRANSITION TO CAPTIVITY

Frias Torres Hugo<sup>1</sup>; Barrios Juan José<sup>1</sup>; Heredia-Vilchez Lizeth A.<sup>2\*</sup>; Fernandez-Castro Paul<sup>3</sup>; Murga Valderrama Luis<sup>2</sup>; Portocarrero Villegas Segundo Melecio<sup>4</sup>; Esparraga-Calle Angelo V.<sup>1</sup>; Segura Portocarrero Tatiana<sup>2</sup>; Flores Durand Gary Jacsel<sup>5</sup>; Valqui-Valqui Lamberto<sup>6</sup>; Valqui Leandro<sup>6</sup>; Arista Ruiz Miguel Ángel<sup>3</sup>; Zamora Huamán Segundo José<sup>1</sup>; López Lapa Rainer Marco<sup>5</sup>; Bardales Escalante William<sup>3</sup>; Saucedo-Uriarte José Américo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología Agronegocios y Ciencia de Datos (FIZBAC), Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), Chachapoyas, Perú.

<sup>2</sup> Laboratorio de Biotecnología Animal, Reproducción y Mejoramiento Genético (BIOLAB), Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología (IGBI), Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología Agronegocios y Ciencia de Datos (FIZBAC), Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), Chachapoyas, Perú.

<sup>3</sup> Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología (IGBI), Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos (FIZBAC), Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), Chachapoyas, Perú.

<sup>4</sup> Becario de Pro Ciencia: E077-2023-01-BM “Becas en Programas de Doctorado en Alianzas Interinstitucionales”, Programa de Doctorado Ciencias para el Desarrollo Sustentable, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), Chachapoyas, Perú.

<sup>5</sup> Laboratorio de Fisiología Molecular, Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología (IGBI), Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos (FIZBAC), Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), Chachapoyas, Perú.

<sup>6</sup> Laboratorio de Agrostología, Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología (IGBI), Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos (FIZBAC), Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), Chachapoyas, Perú.

\* e-mail de correspondencia: [liamhevi.lh@gmail.com](mailto:liamhevi.lh@gmail.com)

---

### Resumen

The intestinal microbiota plays a fundamental role in animal health, influencing metabolic, immune, and digestive processes that determine the host's well-being. In wild species, factors such as captivity and diet can significantly alter microbial composition and functionality, affecting adaptation and physiology. *Cavia tschudii* Fitzinger, 1867, commonly known as the mountain guinea pig or “sacha cuy,” is a wild species native to the Peruvian Andes, closely related to *Cavia porcellus*. Understanding how captivity modifies its gut microbiota is crucial for conservation and domestication programs. Objective: To evaluate the impact of captivity and a controlled diet on the composition and functionality of the fecal microbiota of *Cavia tschudii*, as well as to characterize the nutritional value of the forages consumed in their natural habitat and in captivity. Methodology: Five wild individuals were captured and kept in captivity for 21 days on a diet based on alfalfa (*Medicago sativa*) and *Brachiaria mutica*. Bromatological analyses of crude protein, fiber, ether extract, ash, and moisture were performed. Coprological examinations confirmed that the animals were clinically healthy. The fecal microbiota was analyzed by sequencing the V4 region of the 16S rRNA gene (Illumina, 2 × 150 bp). The reads were processed using nf-core/Ampliseq and DADA2, with taxonomic assignment via SILVA v138. Alpha diversity was estimated using Shannon, Pielou, and Observed Features indices, while beta diversity was evaluated through PCoA (Bray–Curtis, Jaccard, UniFrac) and PERMANOVA (95% confidence level). Results: A total of 1,060,349 high-quality reads and 4,131 ASVs were obtained. Alfalfa contained 23.25% protein, whereas *Brachiaria mutica* showed a progressive decrease in protein (from 13.95% to 9.43%) and an increase in fiber (from 12.59% to 32.63%) during the study period. Alpha diversity exhibited a gradual

decline with a transient fluctuation on Day 7 ( $p > 0.05$ ). Beta diversity revealed a clear separation between wild and captive stages (Bray–Curtis PERMANOVA,  $p = 0.028$ ). Taxonomic profiles showed *Bacteroidetes* and *Firmicutes* exceeding 85% of relative abundance, with notable changes in *Prevotellaceae* and *Ruminococcaceae*. Functional prediction indicated metabolic reorganization involving DNA replication, repair, and energy metabolism. Conclusion: Captivity and a controlled diet induce structural and functional shifts in the fecal microbiota of *Cavia tschudii*, characterized by a temporary loss of diversity and functional adaptation. These findings contribute to understanding microbial responses to captivity and support future management, conservation, and domestication strategies for wild species.

**Keywords:** 16S Rrna; Captivity adaptation, *Cavia tschudii*, Metagenomic sequencing, Microbial diversity, PICRUST2.

**Acknowledgments:** The research was supported by Proyecto CUI N.º 2314496: “Creación del Banco de Recursos Zoogenéticos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Campus Chachapoyas, Provincia de Chachapoyas – Región Amazonas”, and by the Vicerrectorado de Investigación (VRIN) de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), whose support made this study possible.

## TENDENCIA GENÉTICA Y CONSANGUINIDAD EN UN PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA DE CUYES EVALUADOS MEDIANTE SIMULACIÓN

*Dominguez, Alejandria SE<sup>1,\*</sup>; Mamani, Mamani GC<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Ingeniería Zootecnista, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

<sup>2</sup> Department of Animal Science, Purdue University, West Lafayette, USA.

\* e-mail de correspondencia: [7443029222@untrm.edu.pe](mailto:7443029222@untrm.edu.pe)

---

### Resumen

Mediante la mejora genética en cuyes buscamos aumentar la productividad. Sin embargo, requiere monitorear la consanguinidad y asegurar la difusión del progreso genético entre poblaciones. El objetivo de este estudio fue evaluar la tendencia genética del peso al destete y los niveles de consanguinidad en cuyes, tanto en el núcleo genético como en las poblaciones de productores, dentro de un plan de mejora genética bajo diferentes escenarios de intercambio de reproductores desde el núcleo hacia la población base. Para ello, se simuló dos poblaciones: un núcleo conformado por 92 machos y 460 hembras, y una población base compuesta por 120 machos y 600 hembras. Se consideraron tres características de importancia productiva: peso vivo al nacimiento (PN), peso vivo al destete (PD) y peso vivo a los 60 días (P60), con heredabilidades de 0.23, 0.28 y 0.47, respectivamente. Las correlaciones genéticas entre las características fueron de 0.82 (PN–PD), 0.72 (PN–P60) y 0.90 (PD–P60), valores obtenidos de la literatura científica. Cada característica fue controlada por 1000 QTLs y las medias fenotípicas fueron centradas en cero para facilitar la interpretación. Se evaluaron tres escenarios de intercambio de reproductores: en el primero (E1), el 10 % de los machos de la población base fueron reemplazados por individuos seleccionados del núcleo según su valor genético para PD; en los escenarios E2 y E3, las proporciones de intercambio fueron del 25 % y 50 %, respectivamente. También se analizaron las respuestas correlacionadas para PN y P60. Todas las simulaciones se realizaron en el entorno R utilizando el paquete AlphaSimR, y los coeficientes de consanguinidad se estimaron con el paquete OptiSel. Los resultados mostraron un progreso genético positivo para todas las características evaluadas (PN, PD y P60). Para el PD en E1, las tendencias genéticas fueron de 0.568 en el núcleo y 0.178 en los productores; en E2, alcanzaron 0.595 y 0.342, respectivamente; y en E3, llegaron a 0.607 en el núcleo y 0.554 en los productores. En este contexto, a medida que aumenta la proporción de machos transferidos desde el núcleo hacia la población, se incrementa la respuesta genética en ambos. Con respecto a la consanguinidad, el E1 presentó los valores más altos, especialmente en el núcleo, debido al bajo intercambio de reproductores y la mayor intensidad de selección en un grupo cerrado. En E2, la consanguinidad disminuyó ligeramente respecto al escenario anterior, gracias al incremento en el intercambio de machos. Por su parte, el E3 mostró los niveles más bajos y estables de consanguinidad. Concluimos que un mayor intercambio de reproductores desde el núcleo hacia la población base mejora significativamente el progreso genético y mantiene los niveles de consanguinidad bajos. El E3 permitió la mayor ganancia genética y una mejor difusión de la mejora del núcleo hacia los productores.

**Palabras claves:** Cuy; Consanguinidad; Correlación genética; Heredabilidad, Mérito genético; Simulación.

## **VII. Área temática de Apicultura**



## ESTIMACIÓN ACTUAL DE POBLACIONES DE *Tetragonisca angustula* EN LA REGIÓN AMAZONAS, PERÚ, Y CONSIDERACIONES PARA EL USO SOSTENIBLE DE ABEJAS SIN AGUIJÓN

*Puscan Inga, Jhanet Rocio*<sup>1,2,3</sup>; *Hinojosa Enciso, Elthon Thomas*<sup>1,2,3</sup>; *Mauri Pablo, Jhorsan David*<sup>1,2,3</sup>; *Salazar Ccatamayo, Diego Ricardo*<sup>1</sup>; *Frías Torres, Hugo*<sup>2,3</sup>; *Matos Maraví, Pável Fortunato*<sup>4</sup>; *López Lapa, Rainer Marco*<sup>1,2,3\*</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Fisiología Molecular, Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

<sup>2</sup> Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

<sup>3</sup> Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú

<sup>4</sup> Biology Centre CAS, Institute of Entomology, České Budějovice, República Checa.

\* e-mail de correspondencia: [rainer.lopez@untrm.edu.pe](mailto:rainer.lopez@untrm.edu.pe)

---

### Resumen

**Introducción:** Las abejas sin aguijón de la tribu Meliponini son destacadas polinizadoras en los ecosistemas del Neotrópico, exhibiendo tanto una gran biodiversidad por ser nativas como un potencial único en la industria melífera. No obstante, la información sobre su distribución en la región Amazonas es escasa, lo que limita la planificación de estrategias de conservación y manejo. Entre estas especies, la “abeja angelita” (*Tetragonisca angustula*) destaca por su amplia distribución geográfica y la calidad de su miel, a la que se le atribuyen propiedades medicinales. Actualmente, factores como la alteración y destrucción de su hábitat o la competencia con otros polinizadores introducidos representan amenazas significativas. Por ello, es necesario estimar el estado actual de sus poblaciones y comprender aspectos básicos de la biología de los meliponinos para un manejo y explotación más sostenibles.

**Objetivos:** Estimar la distribución actual de *T. angustula* en la región Amazonas mediante modelamiento predictivo, y recopilar testimonialmente las consideraciones de meliponicultores en el manejo del taxón.

**Metodología:** Se realizaron colectas de meliponinos silvestres en la región Amazonas, así como de ejemplares domesticados en meliponarios de las regiones de Cajamarca y San Martín, donde se recabó información sobre la experiencia en manejo y las dificultades enfrentadas. Se modeló la distribución potencial de *T. angustula* en Amazonas y regiones aledañas utilizando 30 registros de presencia obtenidos mediante trabajo de campo y 8 de la plataforma GBIF. Para el modelamiento en MaxEnt, se emplearon 9 variables ambientales no correlacionadas, que incluyeron factores climáticos (temperatura media anual y precipitación), topográficos (pendiente) y de paisaje (distancia a cuerpos de agua y cobertura vegetal). Estas variables fueron procesadas en QGIS, reproyectadas a UTM 18S, y homogeneizadas a una resolución de 30 m. Luego fueron transformadas al sistema de coordenadas geográficas WGS84 (0.00278°) y convertidos al formato ASCII y trabajados en MaxEnt. El desempeño del modelo se evaluó con la curva ROC, obteniendo un valor AUC que indicó una precisión excelente. Los mapas de idoneidad de hábitat resultantes fueron clasificados en cuatro categorías: alta, moderada, baja y nula.

**Resultados y Conclusiones:** El modelo de distribución mostró un excelente desempeño predictivo ( $AUC > 0.9$ ). Se identificaron áreas de alta idoneidad de hábitat concentradas principalmente en las provincias de Rodríguez de Mendoza, Chachapoyas, Luya, Bongará, Utcubamba y Bagua, caracterizadas por clima cálido-húmedo, cobertura vegetal conservada y proximidad a fuentes de agua. *T. angustula* posee una distribución potencial amplia en Amazonas, pero esta se encuentra fuertemente asociada a bosques conservados, lo que la hace vulnerable a la deforestación. Los testimonios de meliponicultores revelaron que la disponibilidad de recursos florales, diseño del panal y el control de plagas (como hormigas y arañas) son los factores más críticos en el manejo de *T. angustula*. La meliponicultura enfrenta el desafío de garantizar la disponibilidad de alimento y un manejo sanitario adecuado. El estudio provee una herramienta espacial valiosa para orientar la conservación de poblaciones silvestres y la instalación estratégica de meliponarios en la región Amazonas, integrando el conocimiento tradicional con modelamiento científico para un manejo sostenible.

**Palabras claves:** Amazonas; Distribución geográfica; Meliponicultura; Meliponini; Modelamiento predictivo; *Tetragonisca angustula*.

**Agradecimiento:** Al Programa Nacional de Investigación Científica y Estudios Avanzados (PROCIENCIA), por el financiamiento brindado a esta investigación a través del Proyecto N.º PE501088346-2024-PROCIENCIA, titulado “Estudio de la variabilidad genética y distribución de poblaciones de *Tetragonisca angustula* en altitudes medias y altas de la región Amazonas y caracterización genética de polinizadores de la tribu Meliponini en simpatria”.

## CARACTERIZACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES APÍCOLAS DEL DISTRITO DE TAMBURCO, REGIÓN APURÍMAC, 2025

Ñahui Sayago A.<sup>1\*</sup>; Zea Gonzales, D.<sup>1</sup>; Vásquez Onzueta R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Abancay, Perú.

\* e-mail de correspondencia: [181293@unamba.edu.pe](mailto:181293@unamba.edu.pe)

---

### Resumen

La apicultura constituye una actividad agropecuaria complementaria de creciente importancia económica y ecológica en el Perú, generando ingresos para las familias rurales y conservando el ambiente mediante la polinización. En el distrito de Tamburco, región Apurímac, no existen estudios que describan sistemáticamente las condiciones productivas, sanitarias y socioeconómicas de las unidades apícolas, lo que limita la formulación de políticas y estrategias de desarrollo local. En este contexto, el estudio tuvo como **objetivo** caracterizar las explotaciones apícolas del distrito de Tamburco durante el año 2025 para identificar los factores que determinan su situación actual y establecer lineamientos para su fortalecimiento técnico y productivo. El **estudio** fue de tipo descriptivo, no experimental y de nivel básico. Se aplicó un muestreo censal que incluyó 34 explotaciones apícolas registradas en el padrón oficial del Gobierno Regional de Apurímac. Se utilizó un cuestionario estructurado, validado por juicio de expertos, con 41 ítems distribuidos en cinco dimensiones: aspectos generales, participación en proyectos, antecedentes de la explotación, manejo sanitario y producción. La confiabilidad del instrumento se verificó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach ( $\alpha=0.99$ ). Los datos se analizaron con estadística descriptiva, distribución de frecuencias, prueba de Chi-cuadrado y análisis de correspondencias múltiples para la identificación de perfiles productivos. Los **resultados** mostraron predominancia masculina (82,4%) en la actividad apícola, con edad promedio de 50 años y experiencia limitada (85,3%). La actividad inició principalmente por decisión personal (82,4%), desarrollada en unidades familiares con superficie promedio de 1,99 ha, financiadas con capital propio y sin acceso a crédito. El 70,6% de los apicultores posee un solo apiario y el 94,1% maneja entre una y veinte colmenas. La varroasis afectó al 73,3% de las unidades, siendo el fluvalinato el producto más usado para su control (61,1%). En producción, el 100% se dedica exclusivamente a la obtención de miel, destinada al autoconsumo (68%), con escasa diversificación hacia otros subproductos. Las principales limitaciones fueron la falta de registros (82,4%), deficiencias administrativas (76,5%) y baja capacitación institucional (26,5%). El análisis de correspondencia múltiple ( $\alpha=0,79$ ) reveló que las variables más discriminantes fueron nivel educativo, ubicación geográfica, ocupación principal y metas productivas, lo que permitió definir tipologías de apicultores según grado de autonomía y orientación al mercado. En conjunto, los hallazgos evidencian que la apicultura en Tamburco está en etapa incipiente, con bajos niveles de tecnificación, escasa formación técnica y débil articulación institucional. En **conclusión**, se requiere implementar programas de capacitación técnica, acceso a financiamiento y fortalecimiento asociativo, además de promover estrategias de diversificación productiva y comercialización que consoliden la apicultura como una alternativa económica sostenible y competitiva en la región de Apurímac.

**Palabras clave:** Caracterización; Explotaciones apícolas; *Apis mellifera*.

## SIMULACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA GENÉTICA DE ABEJAS

*Guiop Bustos, LL.<sup>1</sup>; Díaz Vilca, L.<sup>1</sup>; Mamani Mamani, GC<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Ingeniería Zootecnista, Facultad de Ingeniería Zootecnista, Biotecnología, Agronegocios y Ciencia de Datos, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.

<sup>2</sup> Department of Animal Science, Purdue University, West Lafayette, USA.

\* e-mail de correspondencia: [7443029222@untrm.edu.pe](mailto:7443029222@untrm.edu.pe)

---

### Resumen

Mediante la simulación de un plan de mejora genética en abejas se busca incrementar la productividad y docilidad de la colonia, optimizando la selección y cruzamiento de reinas y zánganos para maximizar el progreso genético a lo largo de varias generaciones. El objetivo de este estudio fue simular un plan de mejora genética de abejas orientado al incremento de la producción de miel y mejorar la docilidad de las colonias. Para ello se generó una población base de 120 genomas fundadores, cada uno con 16 cromosomas y 1000 sitios polimórficos. A partir de ellos, se establecieron 50 colonias iniciales formadas por reinas vírgenes y grupos de zánganos derivados de las reinas restantes. Se simularon dos características de interés: producción de miel y docilidad con heredabilidades de 0.14 y 0.28 respectivamente, y con una correlación genética de 0.32 entre ambas, valores reportados en publicaciones científicas. Ambas características se modelaron considerando efectos genéticos aditivos de la reina como de las obreras. Cada generación se evaluó bajo diferentes escenarios: un índice de selección combinado de ponderaciones entre ambas características y seleccionando el 40% superior de las colonias con mejor índice, de las cuales se obtuvieron nuevas reinas vírgenes. La siguiente generación se formó cruzando reinas y zánganos provenientes de un DCA generado a partir de todas las colonias de la generación anterior, para asegurar variabilidad genética. El ciclo de selección y reproducción se repitió durante ocho generaciones. En cada una, se registraron los valores medios fenotípicos de las características y estimando la tendencia genética mediante una regresión lineal. Todo el proceso de simulación se realizó con el paquete SimplyBee del lenguaje R. Los resultados demostraron un progreso genético positivo y sostenido para la producción de miel y la docilidad, cuya magnitud varió en función de los pesos asignados en el índice de selección. En el primer escenario (E1), con pesos de 0.4 (miel) y 0.6 (docilidad), la tendencia genética para la docilidad fue marcadamente superior (4.508 por generación) en comparación con la producción de miel (1.603 por generación). Al equilibrar los pesos a 0.5 para ambos rasgos en el segundo escenario (E2), se alcanzó la mayor ganancia genética en docilidad (4.715 por generación) y un notable incremento en el progreso de la producción de miel (2.996 por generación). Finalmente, en el tercer escenario (E3), al asignar un mayor peso a la producción de miel (0.6) y uno menor a la docilidad (0.4), la respuesta a la selección se invirtió, logrando el máximo progreso para la producción de miel (3.457 por generación) a costa de un menor, aunque positivo, avance en docilidad (3.009 por generación). Concluimos que la simulación es una herramienta que permite explorar escenarios de selección para optimizar planes de mejora genética en abejas.

**Palabras claves:** Abeja; Docilidad; Heredabilidad; Miel; Simulación; Tendencia genética.

## **VIII. Área temática de Bromatología**

## EFEECTO DEL HORNEADO, OZONIZACIÓN Y ALTA PRESIÓN HIDROSTÁTICA SOBRE METABOLITOS ANTINUTRICIONALES Y LA COMPOSICIÓN QUÍMICA PROXIMAL DE LA TORTA DE SACHA INCHI

*Paredes López Daniel Marco<sup>1\*</sup>; Robles Huaynate Rizal Alcides<sup>1</sup>; Soto Vásquez Marilú Roxana<sup>2</sup>; Basilio Atencio Jaime<sup>3</sup>; Alania Santiago Cindy Vanesa<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Carretera Central Km. 1.21, Tingo María. Perú.

<sup>2</sup>Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo. Perú.

<sup>3</sup>Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Perú

<sup>4</sup>Escuela de posgrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Perú.

\* e-mail de correspondencia: [daniel.paredes@unas.edu.pe](mailto:daniel.paredes@unas.edu.pe)

---

### Resumen

La torta de *Plukenetia volubilis* (sacha inchi) (TSI), es un producto obtenido como residuo después de la extracción de aceite de la semilla de sacha inchi, caracterizada por su alto valor proteico (40-60%), aceite (5-10%), carbohidratos (18-25%). Sin embargo, su contenido en metabolitos secundarios considerados como antinutrientes podría estar dificultando el uso de esta en la nutrición animal. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del horneado, ozonización y alta presión sobre los niveles de alcaloides, saponinas, taninos y glucosinolatos, así como sobre la composición química proximal de la TSI. Para ello esta fue tratada mediante horneado a 100 y 110°C durante 15 min, mediante ozonización a 10 g/h y 30g/h durante 6 h y mediante alta presión hidrostática a 400 y 600 mega pascuales (MPa) durante 21 min. El horneado a 110°C por 15 min redujo los alcaloides en 47 %, saponinas en 49 %, taninos en 56 % y glucosinolatos en 50 % ( $p<0.001$ ) comparado a la TSI sin tratamiento, así como a la TSI tratada mediante alta presión. El ozono a 30 gh<sup>-1</sup> redujo los alcaloides en 48.6%, las saponinas en 30% y glucosinolatos en 30% en comparación a la TSI sin tratamiento ( $p<0.01$ ), mientras que la ozonización a 10 gh<sup>-1</sup> redujo los alcaloides en 47.3% y no redujo los otros metabolitos en comparación a la TSI sin tratamiento ( $p>0.05$ ). De la misma forma, la alta presión hidrostática (400–600 MPa) redujo alcaloides y saponinas comparado a la TSI sin tratamiento ( $p>0.01$ ), lo que indica que, sinergias térmicas, oxidativas y de presión tienen impacto relevante en la reducción de los metabolitos antinutrientes de la TSI. Respecto a la composición química proximal, la ozonización a 30g/h y a 10g/h, así como el horneado a 110° redujo la proteína en 15, 10 y 7% respectivamente, el extracto etéreo en 41.1, 20 y 15% respectivamente y los carbohidratos en 31.9, 20%, 10% respectivamente comparados a la TSI sin tratamiento, así como a la TSI tratada con alta presión a 400 y 600 MPa ( $p<0.01$ ). De la misma forma la ozonización a 30g/h redujo la fibra bruta en 6.7% comparado a la TSI sin tratamiento ( $p<0.05$ ). Adicionalmente el tratamiento mediante alta presión redujo proteínas y cenizas de la TSI marginalmente comparado a la TSI sin tratamiento ( $p<0.05$ ). Conclusivamente, el tratamiento mediante horneado, ozonizado y alta presión reducen los metabolitos antinutricionales así como la composición química proximal de la torta de sacha inchi.

**Palabras claves:** Alcaloides; Antinutrientes; Glucosinolatos; Horneado; Ozonización; Sacha inchi; Saponinas.

**Agradecimientos:** Los autores expresan su agradecimiento al proyecto contrato N° PE501082167-2023-PROCIENCIA “Torta de *Plukenetia volubilis* (sacha inchi) sin metabolitos antinutricionales: una alternativa en la alimentación de pollos parrilleros” de la Universidad Nacional Agraria de la Selva por el financiamiento.

## SUPLEMENTACIÓN CON ORUJO DE UVA QUEBRANTA MEJORA EL PERFIL LIPÍDICO SIN AFECTAR EL RENDIMIENTO DE LA LECHE EN CABRAS SAANEN

Canchino-Gutierrez, J.<sup>b</sup> \*; Sessarego, E.A.<sup>1</sup>; Soca-Jorge, J.<sup>1</sup>; Cruz, D.J.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Estación Experimental Agraria Chincha. Dirección de Servicios Estratégicos Agrarios. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Perú.

<sup>2</sup> Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

\*e-mail de correspondencia: [juancanchinog@gmail.com](mailto:juancanchinog@gmail.com)

---

### Resumen

El orujo de uva (*Vitis vinifera*, variedad Quebranta) es un subproducto de la industria vitivinícola, ampliamente generado en la región de Ica debido a su tradición pisquera y vitivinícola. Este residuo agroindustrial representa una alternativa sostenible en la alimentación caprina por su valor nutricional y por el potencial de reducir el costo de suplementación en la alimentación caprina, particularmente en regiones áridas donde la leche de cabra es apreciada por su calidad nutritiva. Con el fin de aprovechar este potencial, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de orujo de uva en la dieta de cabras Saanen sobre la producción y el perfil lipídico de la leche. Se emplearon 20 cabras primíparas, distribuidas en dos tratamientos durante siete semanas: un grupo control (T0) y un grupo con suplementación del 8 % de orujo de uva en base a materia seca (T1). Para el análisis del perfil lipídico, se recolectaron muestras de cada tratamiento en las semanas 1, 4 y 7. Los ácidos grasos fueron extraídos mediante el método Mojonnier en el Laboratorio de Análisis de Alimentos (LAA), y posteriormente metilados con trifluoruro de boro en tolueno. Se determinaron los ácidos grasos saturados (SFA), monoinsaturados (MUFA) y poliinsaturados (PUFA), expresados como el porcentaje del total de ácidos grasos. El análisis estadístico se realizó mediante modelos lineales mixtos y comparaciones mediante prueba de Tukey (95 % de confianza). La suplementación con orujo de uva Quebranta produjo cambios significativos en la composición láctea, particularmente en el contenido de grasa y en el perfil de ácidos grasos. El grupo T1 mostró un aumento del 16.96 % en el contenido de grasa respecto al control ( $p < 0.05$ ). En el perfil lipídico, los PUFA aumentaron en 33,3%, destacando el ácido linoleico (C18:2 n-6), principal representante de los omega-6. Los MUFA, dominados por el oleico (C18:1 n-9), presentaron una ligera tendencia al alza (8,06 %), mientras que los SFA, principalmente palmítico y esteárico, se mantuvieron estables entre tratamientos. En conjunto, el contenido total de grasa fue mayor en el grupo suplementado, con una mejora en la relación PUFA/SFA, lo que refleja un perfil lipídico más favorable de la leche. En conclusión, la inclusión del orujo de uva Quebranta al 8 % en la dieta de cabras Saanen mejoró el perfil lipídico de la leche, incrementando la proporción de PUFA sin comprometer la producción. Estos resultados respaldan el uso de este subproducto como suplemento funcional y sostenible en sistemas intensivos de producción caprina.

**Palabras claves:** Ácidos grasos; Orujo de uva; Suplementación.



## USO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO Y GRAMÍNEAS C<sub>4</sub> EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES DE LA LÍNEA PERÚ, EN EL TRÓPICO PERUANO

Gonzáles Rojas, Leslie Ximena<sup>1</sup>; Rojas Vásquez, Zulema<sup>1</sup>; Gutiérrez Arce, Walter Julian<sup>1</sup>;

Gutiérrez Arce, Felipe Baltazar<sup>1</sup>\*

<sup>1</sup> Grupo de Investigación Gestores Integrales de la Sostenibilidad de los Recursos Naturales. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de San Martín, San Martín, Perú.

\* e-mail de correspondencia: [fbgutierrez@unsm.edu.pe](mailto:fbgutierrez@unsm.edu.pe)

---

### Resumen

La buena alimentación del cuy es una estrategia clave que ayuda a gestionar mejor la crianza y el cuidado para lograr los mejores resultados, especialmente en cuanto a la calidad del producto. La utilización de gramíneas C<sub>4</sub> garantiza la producción permanente de biomasa y el forraje hidropónico es capaz de mejorar la calidad de la dieta, por su alto valor nutritivo. Por ello, el objetivo de esta investigación fue evaluar los indicadores productivos (ganancia de peso semanal, consumo semanal, conversión alimenticia y porcentaje de carcasa) de cuyes de la línea Perú, alimentados con pastura tropical (Pasto mar alfalfa – *Pennisetum setosum* y pasto elefante – *Pennisetum violaceum*), forraje verde hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare*) y concentrado comercial, en Tarapoto. El período de ejecución estuvo comprendido entre diciembre del 2023 a febrero del 2024 (75 días) y se trabajaron con 120 cuyes, 60 cuyes hembras y 60 cuyes machos de la línea Perú, de 21 días de edad, distribuidos aleatoriamente en 12 jaulas (10 animales por jaula, separados por sexo). Se registraron diariamente cada uno de estos indicadores, y al final, se procedió al beneficio de los animales, para poder registrar el porcentaje de carcasa. Al inicio del experimento, se tomó una muestra de la pastura, del forraje hidropónico de cebada y del concentrado comercial, para enviar al laboratorio y poder conocer su composición bromatológica (% Proteína: maralfalfa = 812, elefante enano = 9.58, FVH = 11.76 y balanceado = 16.2). Las dietas fueron a base de forraje verde hidropónico de cebada (FVH) y gramíneas C<sub>4</sub> tropicales: pasto elefante enano (PE), mar alfalfa (MA) y concentrado (C) (dieta 1: FVH – 0 %, PE – 45 %, MA – 45 % y C – 10%; dieta 2: FVH – 10 %, PE – 40 %, MA – 40 % y C – 10 %; dieta 3: FVH – 20 %, PE – 35 %, MA – 35 % y C – 10 %). Se utilizó un DCA con experimento factorial donde se consideró a la dieta, al sexo y a la semana como factores de variabilidad; con test de Duncan (p<0,05). Al ser alimentados con forraje verde hidropónico, la Conversión alimenticia resultó menor en la dieta C (2.61), en comparación a la dieta A (3.45), y a la B (2.96). Así mismo, la dieta C obtuvo mayores ganancias de peso (56.93 g.animal<sup>-1</sup>.semana<sup>-1</sup>), consumo semanal (145.47 g.animal<sup>-1</sup>.semana<sup>-1</sup>) y rendimiento de carcasa (68.62 %). En la interacción dieta y sexo, no se observaron diferencias notables entre los indicadores productivos. Pero el tiempo de muestreo (semana) sí ejerció un efecto importante, dado que fue en la última semana donde se dieron los valores más altos en los indicadores. Se concluye que el suministro del forraje verde hidropónico de cebada como alimento, en cantidades próximas al 20 %, es suficiente para cumplir con los requerimientos nutricionales durante la fase de crecimiento y engorde. Los resultados permiten empezar a proponer estrategias de alimentación a una actividad que va tomando mayor fuerza en la selva del Perú, que es la crianza de cuyes, sobre todo con insumos propios de la región.

**Palabras claves:** Forraje hidropónico; *Cavia porcellus*; Línea Perú; Maralfalfa; Pasto elefante; Gramíneas C<sub>4</sub>.

**Agradecimiento:** A la Universidad Nacional de San Martín, por haber confiado en esta investigación y haberla creído merecedora de su financiamiento.



## VALERIANA RÍGIDA (*Phyllactis rígida*) MOLIDA COMO FUENTE DE POLIFENOLES EN DIETAS DE POLLOS: IMPACTO EN EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y RENTABILIDAD

*Hilario Noberto Pujada Abad*<sup>1\*</sup>; *Omar Danilo Torres Salinas*<sup>1</sup>; *Luis Ángel Barzola Osorio*<sup>2</sup>; *Miguel Edmundo Lucho Cerga*<sup>2</sup>; *Félix Esteban Airahuacho Bautista*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

<sup>2</sup> Instituto de Educación Superior Pública Huando, Huaral, Lima.

\* e-mail de correspondencia: [hpujada@unjfsc.edu.pe](mailto:hpujada@unjfsc.edu.pe)

---

### Resumen

Se evaluó el efecto de la inclusión de harina de hojas de Valeriana rígida (*Phyllactis rígida*) en dietas para pollos de engorde sobre el desempeño productivo, rendimiento de canal y rentabilidad. Se emplearon 150 pollos machos Cobb 500 distribuidos en un diseño completamente al azar con cinco tratamientos: T0 (dieta basal), T1 (dieta basal + antibiótico promotor de crecimiento, APC), T2 (0.5% de P. rígida), T3 (1.0% de P. rígida) y T4 (1.5% de P. rígida). Las aves fueron alimentadas ad libitum durante 42 días bajo un esquema de fases (iniciación, crecimiento y engorde). Se evaluaron parámetros productivos, rendimiento de canal y retribución económica del alimento (REA). Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ). La inclusión de *P. rígida* no afectó el peso corporal, la ganancia de peso ni la conversión alimenticia ( $p > 0.05$ ). Sin embargo, el consumo de alimento aumentó en la fase final (22-42 días) en los tratamientos con APC, 0.5% y 1.5% de P. rígida. El rendimiento de canal mejoró significativamente con 1.0% y 1.5%, mientras que el rendimiento de pechuga aumentó en todos los grupos suplementados. La grasa abdominal se redujo con 0.5% (1.70%), pero incrementó con 1.5% (2.05%), mostrando un efecto dependiente de la dosis. Económicamente, la inclusión al 0.5% alcanzó la mayor REA (105.6%), sin diferencias estadísticas con el APC (100.0%). La harina de *Phyllactis rígida* constituye un aditivo fitogénico viable que, sin comprometer el desempeño productivo, mejora el rendimiento de canal y pechuga, modula la grasa abdominal y optimiza la rentabilidad. La dosis óptima de 0.5% se posiciona como una alternativa sostenible a los APC en la avicultura.

**Palabras claves:** Pajuro; Rendimiento; Subproducto; Utilidad económica; Fitogénico.

## ELABORACIÓN DE MANJAR DE LECHE DE CABRA Y SU EVALUACIÓN SENSORIAL COMPARATIVA CON EL MANJAR DE LECHE DE VACA

*Munayco Montes, D.<sup>1\*</sup>; Garcilazo Cano, J.<sup>1</sup>; Leon Moreno, S.<sup>1</sup>; Mendoza Francisco, L.<sup>1</sup>;  
Delgado Medina, L.<sup>1</sup>; Rojas Tuesta, G. M.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universidad José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

\* e-mail de correspondencia: [0115211021@unjfsc.edu.pe](mailto:0115211021@unjfsc.edu.pe)

---

### Resumen

La leche de cabra ha sido utilizada desde tiempos antiguos debido a su elevada digestibilidad, aporte nutricional y menor potencial alergénico en comparación con la leche de vaca, a pesar de ello, en el Perú su consumo sigue siendo limitado, dado que la producción láctea se centra en la leche bovina y sus derivados. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivos elaborar un manjar a base de leche de cabra y subsiguientemente evaluar su calidad sensorial contrastándolo con el manjar tradicional de vaca. La investigación se desarrolló con un enfoque experimental y descriptivo. Se elaboró artesanalmente un manjar con leche de cabra pasteurizada, azúcar rubia, esencia de vainilla, canela y clavo de olor, garantizando inocuidad y calidad. Posteriormente, se aplicaron pruebas sensoriales mediante el test de escala hedónica de nueve puntos, en el cual los participantes calificaron los atributos de sabor, olor, color, textura de ambos productos, siendo 1 la puntuación mínima (me disgusta extremadamente) y 9 la máxima (me gusta extremadamente). La evaluación se aplicó a 30 participantes, quienes compararon ambos productos. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva y la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon. Los resultados indicaron que ambos productos obtuvieron promedios superiores a 5 en todos los atributos, lo que evidencia una aceptación general positiva. Asimismo, se identificaron diferencias significativas en sabor ( $p = .008$ ) y olor ( $p = .011$ ), con mejores valoraciones para el manjar de leche de cabra, mientras que no se hallaron diferencias en textura ( $p = .713$ ) ni en color ( $p = .829$ ), lo que refleja percepciones similares en estos atributos. En conclusión, el manjar de leche de cabra presenta una elevada aceptabilidad y ventajas sensoriales en sabor y olor frente al de leche de vaca. Además, el estudio confirma que transformar la leche de cabra en manjar es viable, generando nuevas oportunidades de mercado local para los criadores y la posibilidad que a futuro sea un producto competitivo en el mercado lácteo nacional.

**Palabras clave:** Aceptación; Color; Derivados lácteos; Olor; Sabor; Textura.

**Agradecimiento:** nuestros padres, mi asesora y al equipo de trabajo.

## EFECTO DEL CONTENIDO DE FIBRA EN LA DIETA SOBRE EL CONSUMO Y METABOLITOS SANGUÍNEOS EN ALPACAS Y LLAMAS POST PARTO

*Quispe Eulogio Carlos*<sup>1\*</sup>; *Ancco Gomez Edith*<sup>1</sup>; *Contreras Jeronimo Yosilin*<sup>1</sup>; *Unchupaico Payano Ide*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Los Andes, Huancayo - Perú.

<sup>2</sup> Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo - Perú.

\*e-mail del autor por correspondencia: [d.cquispe@ms.upla.edu.pe](mailto:d.cquispe@ms.upla.edu.pe)

---

### Resumen

Se ha identificado que, el contenido de fibra en la dieta de los camélidos es un factor clave en los procesos digestivos de estos animales y está relacionado al consumo, además, los camélidos han evidenciado adaptaciones metabólicas relacionadas al consumo de dietas de baja calidad en sus diferentes etapas de producción y en etapas críticas como el periodo post parto en la cual los requerimientos nutricionales se incrementan, en ese contexto, el objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de diferentes niveles de fibra detergente neutra (FDN) en la dieta de alpacas y llamas sobre el consumo como porcentaje del peso vivo y metabolitos sanguíneos en etapa de post parto. Se utilizaron 3 alpacas y 3 llamas hembras adultas con  $46.2 \pm 1.32$  y  $71.7 \pm 1.48$  kilogramos de peso vivo respectivamente. Se establecieron 3 tratamientos basados en heno de alfalfa y avena con 26.46, 55.32 y 71.17% de fibra detergente neutra respectivamente que fue ofrecido *ad libitum*. Todos los animales estuvieron en jaulas individuales para un adecuado control de las variables. Se estimó el consumo con respecto al peso vivo y se evaluaron las concentraciones de glucosa, nitrógeno ureico sanguíneo (NUS), proteínas totales y betahidroxibutirato (BHB). Los resultados muestran que niveles mayores de FDN en la dieta disminuyen el consumo de las alpacas, pero no de las llamas ( $p < 0.05$ ), además, los niveles de glucosa y de NUS se incrementan en ambas especies y los niveles de BHB son mayores en las alpacas ( $p < 0.05$ ), pero similares en las llamas aun cuando la dieta tuvo niveles altos de FDN. Se concluye que el contenido de FDN en la dieta afecta el consumo en alpacas, pero no en llamas, además, las llamas al parecer tienen mayor capacidad de adaptación metabólica en etapa de post parto frente a dietas de baja calidad. Por último, se pone en evidencia que, el conocimiento generado sirve para establecer estrategias de alimentación en etapas críticas de la producción de alpacas.

**Palabras claves:** Alpacas;  $\beta$ -hidroxibutirato; Consumo; FDN; Llamas.

## EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE YACÓN (*Smallanthus sonchifolius*) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE CARNE DESAFIADOS CON *Clostridium perfringens*

*Felix Esteban Airahuacho Bautista*<sup>1\*</sup>, *Maria Elena Cahuas Mora*<sup>1</sup>, *Junior Teofilo Armas Valdivia*<sup>1</sup>, *Walter Hugo Chumbes Medina*<sup>1</sup>, *Elmer Salomon Sanchez Melgarejo*<sup>1</sup>, *Cindy Aracely Isidro Laguna*<sup>1</sup>, *Hilario Noberto Pujada Abad*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Zootecnia, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [fairahuacho@unjfsc.edu.pe](mailto:fairahuacho@unjfsc.edu.pe)

---

### Resumen

Evaluar la inclusión del yacón (*Smallanthus sonchifolius*) como aditivo dietario sobre el rendimiento productivo, la histomorfología y microbiota intestinal de pollos de carne desafiados con *Clostridium perfringens*. Pollos Cobb 500 de un día de edad fueron distribuidos en los tratamientos 1) dieta basal maíz soya (DB: control), 2) DB más APC, 3) DB más 1% yacón, 4) DB más 2% yacón, y 5) DB más 3% yacón. Cada tratamiento estuvo representado por seis replicas, y cada replica estuvo representada por seis aves. A los 21 días de edad, las aves fueron inoculadas con 0.7 ml de una solución con clostridios a una concentración de  $10^8$  UFC/ml. Se midieron parámetros zootécnicos y a los 42 días, al sacrificarse un ave por tratamiento, se midió el rendimiento de canal e hígado y bursa de Fabricio. Se midió el pH en diferentes segmentos del tracto digestivo y se recogió contenido cecal para el conteo de coliformes. Además, de muestras de 1 cm<sup>2</sup> del duodeno, yeyuno, íleon y ciego se midieron la altura y ancho de vellosidad, además de la profundidad de cripta. El desafío con clostridios no influyó sobre el peso corporal y la ganancia de peso diario ( $p > 0.05$ ), pero si sobre el consumo de alimento, en los tratamientos suplementados con yacón y APC ( $p < 0.05$ ) comparado con el control, mientras que la conversión alimenticia fue más eficiente con dietas con 1% yacón ( $p < 0.05$ ). El rendimiento de la canal disminuyó con la inclusión de yacón ( $p < 0.05$ ), mientras que el hígado tendió a disminuir conforme se incrementó la inclusión de yacón ( $p < 0.10$ ). El pH en el proventrículo, molleja, yeyuno y colon fue menor con 1% de yacón; asimismo, el pH en el duodeno y colon se mostró menor con 2% de yacón ( $p < 0.05$ ). La inclusión de APC aumento la relación largo / profundidad de cripta (L/P) en el íleon ( $p < 0.05$ ), comparado con el control y la inclusión de yacón, mientras que, en el ciego, el APC y cualquier nivel de yacón mostraron tendencias a mayor relación de L/P ( $p < 0.10$ ). Descriptivamente, el APC, 2 y 3% de yacón disminuyeron en 78, 73, y 80% la población de coliformes cecales; no encontrándose salmonella en ninguno de los tratamientos. La suplementación de yacón y APC mantuvo el normal crecimiento de las aves, aunque la conversión alimenticia más eficiente fue el 1% de yacón. El menor rendimiento de la canal e hígado podría estar relacionado con el contenido de inulina del yacón, que genera mayor liberación de ácido butírico microbial disminuyendo los procesos de lipogénesis del ave. La inclusión de 2% de yacón disminuyó la población de coliformes cecales que se relacionaría con la disminución del pH que desfavorece la proliferación de microorganismos patógenos.

**Palabras claves:** Inulina; Rendimiento de la canal; Clostridios; Rendimiento de hígado; Vellosidades intestinales; Coliformes cecales.

## INCLUSIÓN DE PEPA DE LÚCUMA (*Pouteria lucuma*) MOLIDA EN LA DIETA Y SU EFECTO EN EL ENGORDE DE CUYES

*Vega Ventocilla Gladys*<sup>1\*</sup>; *Vega-Vilca Jaime Fernando*<sup>1</sup>; *Velásquez Vergara Carlomagno*<sup>1</sup>; *Godos Montalvo Katherin Miluska*<sup>2</sup>; *Huaromo Melchor Isabel Harumi*<sup>2</sup>; *Rojas Zambrano Leslie Susan*<sup>2</sup>; *Solis Vargas Daniel Pascual*<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Zootecnia, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

<sup>2</sup> Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [gvega@unjfsc.edu.pe](mailto:gvega@unjfsc.edu.pe)

---

### Resumen

La pepa de la lúcuma (*Pouteria lucuma*) es un residuo agroindustrial que contiene una proporción importante de almidones y carbohidratos (entre 40–60 % del peso seco) por lo que podría aprovecharse como ingrediente alternativo en la alimentación animal. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de pepa de lúcuma molida en la dieta sobre las características del engorde en cuyes. Se utilizaron 64 cuyes de raza Perú ( $309,88 \pm 20,90$  g) distribuidos en cuatro grupos de 16 animales y alojados en jaulas durante siete semanas. En cada grupo se establecieron cuatro réplicas con cuatro cuyes cada una. Los animales fueron asignados al azar a cuatro tratamientos que incluían niveles crecientes de pepa de lúcuma molida en la dieta: T<sub>0</sub> (control), T<sub>1</sub> (5%), T<sub>2</sub> (10%) y T<sub>3</sub> (15%). El contenido nutricional del balanceado utilizado en los cuatro grupos fue de 2800 kcal/kg y 18% de proteína. El suministro del balanceado y forraje (maíz chala) fue *ad libitum*. Las variables evaluadas fueron el peso corporal (g), ganancia de peso (g), consumo de alimento (g), conversión alimenticia (g/g), rendimiento de carcasa (%) y utilidad económica (soles/cuy). Las medidas de peso se realizaron utilizando una balanza digital de 5 kg ( $\pm 1$ g), modelo SF-400, China. Para el análisis de datos se utilizó el análisis de varianza de un Diseño Completamente al Azar. No se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en ninguna de las variables evaluadas ( $p > 0,05$ ). La pepa de lúcuma constituye un subproducto con potencial para ser aprovechado en la alimentación de cuyes durante la fase de engorde, en el marco de la economía circular.

**Palabras claves:** Lúcuma; Rendimiento; Subproducto; Utilidad económica.

## INCLUSIÓN DE VAINA DE PAJURO (*Erythrina edulis*) MOLIDA EN LA DIETA Y SU EFECTO EN EL ENGORDE DE CUYES

*Vega Ventocilla Gladys*<sup>1\*</sup>; *Vega-Vilca Jaime Fernando*<sup>1</sup>; *Velásquez Vergara Carlomagno*<sup>1</sup>,  
*Lucero Villafane Kaori Alessandra*<sup>2</sup>, *Sheen Díaz Emily Fiorella*<sup>2</sup>, *Viera Curo Luis Angel*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Zootecnia, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

<sup>2</sup> Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [gvega@unjfsc.edu.pe](mailto:gvega@unjfsc.edu.pe)

---

### Resumen

La vaina de pajuro (*Erythrina edulis*), con un contenido proteico del 22%, se presenta como una alternativa sostenible para reemplazar las fuentes proteicas convencionales en la alimentación de cuyes. Este estudio evaluó el efecto de la inclusión de vaina de pajuro molida en la dieta sobre el rendimiento productivo durante la etapa de engorde. Se emplearon 64 cuyes de raza Perú (peso inicial: 320,29 ± 37,09 g), distribuidos aleatoriamente en cuatro tratamientos con cuatro réplicas cada uno (4 cuyes por réplica). Los animales fueron alimentados durante siete semanas con dietas que incluían niveles crecientes de vaina de pajuro molida: T0 (0%, control), T1 (3%), T2 (6%) y T3 (9%). La dieta base consistió en un balanceado con 18% de proteína y 2800 kcal/kg de energía, suplementado con forraje (*maíz chala*) *ad libitum*. Se midieron variables productivas como peso corporal, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento en canal y utilidad económica. Los datos se analizaron mediante un ANOVA bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) y la prueba de Tukey para la comparación de medias. No se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre los tratamientos y el grupo control en la mayoría de las variables productivas evaluadas. Sin embargo, el consumo de alimento disminuyó significativamente ( $p < 0,05$ ) a medida que se incrementó el nivel de inclusión de vaina de pajuro molida en la dieta. La vaina de pajuro molida constituye una fuente proteica alternativa viable en la alimentación de cuyes, ya que su inclusión hasta en un 9% no afecta negativamente los parámetros productivos.

**Palabras claves:** Pajuro; Rendimiento, Subproducto; Utilidad económica.

## EFECTO DE LA INGESTA DE SUERO DE LECHE EN EL PESO Y GANANCIA DE CUYES (*Cavia porcellus*)

Rojas Tuesta, G. M.<sup>1\*</sup>; Clemente Hueta, N. T<sup>1</sup>; Cruz Amari, M. D.<sup>2</sup>; Samames Corcino, J. A.<sup>1</sup>;  
Cárdenas Espinoza, O. S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Innovación Agraria, Huaral, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [grojas@unjfsc.edu.pe](mailto:grojas@unjfsc.edu.pe)

---

### Resumen

Fue realizado un experimento con cuyes hembras de la raza Perú, con duración de 14 días, en las instalaciones del área de cuyes del Instituto Nacional de Innovación Agraria - Estación Experimental Agraria Donoso, provincia Huaral, departamento de Lima, con ubigeo 150301; durante el mes de agosto. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de ingestión de suero de leche sobre el consumo, pesos (7ma y 14va semana) y ganancia de peso en cuyes de la raza Perú. Fueron utilizados 54 cuyes de 4 +/- 1 días de edad, con peso corporal en promedio de 109 g, alojadas en jaulas, con disposición de comederos y bebederos. Todos los días fue suministrado el suero de leche (SL). Los cuyes recibieron chala y agua de forma *ad libitum* durante todo el período experimental. El delineamiento experimental adoptado fue diseño completamente al azar (DCA), con tres tratamientos (T1 (0 ml SL, control); T2 (2 ml de SL) y T3 (4 ml SL)), tres repeticiones y seis cuyes cada una. Los parámetros evaluados fueron peso vivo inicial (Kg.), peso vivo a los 7 días (Kg.), peso vivo a los 14 días (Kg.) y ganancia de peso (Kg); los cuales fueron registrados en hojas de Microsof Excel. Para el peso de las cobayas se usó una balanza (China) de 40 kg con una precisión de  $\pm 5$  g. Los parámetros mencionados fueron sometidos a un análisis de variancia (ANOVA) en Python, y dado que no se detectaron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos, no se aplicó una prueba de comparación múltiple. A los 7 y 14 días de edad, los animales fueron pesados para evaluar el peso vivo (Kg.) y posteriormente calcular la ganancia de peso (Kg.). Los pesos iniciales fueron 0.110 kg, 0.113 Kg y 0.110 Kg para T1, T2 y T3; respectivamente. Al día 7mo día se observaron pesos de 0.136 Kg (T1), 0.142 Kg (T2) y 0.139 Kg (T3) y los pesos al 14vo día encontrados fueron 0.192 Kg, 0.211 Kg y 0.197 Kg con 0, 2 y 4 ml de SL; respectivamente. No se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) en ganancia de peso entre tratamientos; los animales presentaron una ganancia de 0.082 Kg., 0.098 Kg. y 0.087 Kg. en T1, T2 y T3; respectivamente. Se concluye que la ingesta de suero de leche no afecta estadísticamente los parámetros productivos evaluados en los cuyes. Aunque la suplementación con suero de leche no mejoró significativamente los parámetros productivos, su inclusión en la dieta representa una alternativa práctica y sostenible para el aprovechamiento de subproductos lácteos, contribuyendo a reducir la carga ambiental y valorizándose como ingrediente alternativo en la alimentación de los animales.

**Palabras claves:** Cobaya; Cuyicultura; Raza Perú.

**Agradecimiento:** Dios, Instituto Nacional de Innovación Agraria - Estación Experimental Agraria Donoso, provincia Huaral y al equipo de investigación.



## HARINA DE PLÁTANO Y DE PITUCA: ALTERNATIVA ALIMENTICIA EN LA PRODUCCIÓN DE CUYES DE LA LÍNEA PERÚ, BAJO CONDICIONES DE TRÓPICO

*Sarmiento Álvarez, Rutlem<sup>1</sup>; Gutiérrez Arce, Felipe Baltazar<sup>1</sup>; Rojas Vásquez, Zulema<sup>1\*</sup>*

<sup>1</sup> Grupo de Investigación Gestores Integrales de la Sostenibilidad de los Recursos Naturales. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de San Martín, San Martín, Perú.

\* e-mail del autor por correspondencia: [zrojasva@unsm.edu.pe](mailto:zrojasva@unsm.edu.pe)

---

### Resumen

La falta de suministros propios de la zona, para la alimentación de cuyes en la región, limita la eficiencia productiva de esta actividad, dado que es un factor que influye directamente en la calidad de la dieta ofrecida, especialmente si hablamos de los contenidos de energía. Y, si estos insumos son de la misma región, definitivamente aumentarían los réditos de esta crianza, asegurando su oferta y el bienestar económicos de los productores, proponiendo dietas más eficientes para la consecución de metas productivas. Por ello, este trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de harina de plátano (*Musa paradisiaca* L) y de pituca (*Colocasia esculenta*), en el comportamiento productivo de cuyes de la línea Perú, de ambos sexos, en el sector de San Marcos, San Martín. Para ello, durante 75 días se trabajaron con 120 animales (10 animales por poza) de 21 días de edad y peso aproximado de 300 g. Se trabajó con una ración basada principalmente, en forraje tropical (*Penisetum purpureum*) (T1) con harina de plátano (T2), en 20 % o harina de pituca (T3), en 20 %. El registro de información fue diario (consumo y ganancia de peso). Al final, se eligieron 5 cuyes por tratamiento, para sacrificarlos y obtener el rendimiento de carcasa (%). El peso al destete y rendimiento de carcasa se analizaron considerando un DCA con experimento factorial, con dos factores, la dieta (3 niveles) y el sexo (2 niveles). Las variables de Consumo de alimento semanal, ganancia de peso semanal y conversión alimenticia, se analizaron considerando un modelo mixto, con medidas repetidas a lo largo del tiempo del experimento. Se utilizó la prueba de Duncan ( $p<0,05$ ). Se observó que, al comparar el suministro de ambas harinas (plátano y pituca), se obtuvo los valores más eficientes con la dieta a base de harina de plátano ( $p<0.0001$ ) (consumo de alimento, ganancia de peso, CA y rendimiento de carcasa). El consumo de harina de pituca fue el que permitió valores intermedios, al compararlos con la harina de plátano y el tratamiento de sólo forraje. Complementariamente, el tiempo de muestreo (semana) fue un factor que afectó algunos indicadores en estudio ( $p<0.0001$ ), como fue el caso del consumo de alimento (desde 194 g., hasta 472 g.), la ganancia de peso (de 49 g. a 124 g.) y la CA, pero sólo en las primeras semanas. También fueron detectados efectos importantes del sexo y de la interacción Tratamiento\*sexo, donde los machos siempre expresaron mayores valores de los indicadores estudiados ( $p<0.0001$ ). Se concluye que la harina de plátano puede llegar a ser utilizado como un insumo importante en la alimentación de cuyes, a razón de su disponibilidad y de su efecto importante en la ganancia de peso del animal (cuyes), pudiendo utilizarse como reemplazo de otros insumos que son más caros y de poca disponibilidad en la región.

**Palabras claves:** Harina de plátano; Harina de pituca; Línea Perú; Forraje tropical; Trópico peruano.