



EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES ADIZOOT 1® EN LA DIETA DE OVINOS PELIBUEY HEMBRAS

EFFECT OF THE INCLUSION OF EFFICIENT MICROORGANISMS ADIZOOT 1® ON DIETS FOR FEMALE PELIBUEY SHEEP

¹D. RODRÍGUEZ ACOSTA^{1*}, ²YOANDRA MARRERO RODRÍGUEZ², ²NIURCA GONZÁLEZ IBARRA²,
²AVELINA LEÓN GOÑI², ²ILIANA SOSA TESTÉ²

¹Centro de Investigaciones de Plantas Proteicas y Productos Bionaturales (CIPB), La Habana, Cuba

²Centro Nacional para la Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB), La Habana, Cuba

*E-mail: dumiesky838@gmail.com

Para evaluar el efecto de la inclusión en la dieta del aditivo zootécnico Adizoot 1® en los indicadores productivos y de salud de hembras ovino Pelibuey, se diseñó un experimento con 26 animales, con edad promedio de 120 d, pertenecientes al rebaño de la colonia de carneros de CENPALAB. Se conformaron dos grupos de 13 animales. Los tratamientos consistieron en la inclusión o no del producto Adizoot 1® en dosis de 150 mL/animal al día. El producto se administró mezclado con el concentrado en el horario de la mañana. La alimentación consistió en 400 g/animal/d y alimento voluminoso a voluntad. Se midió peso corporal mensualmente para calcular la ganancia media diaria y se determinó el consumo voluntario tres veces a la semana. Además, se tomaron muestras de sangre para estudios hematológicos. Se estudió la incidencia de diarreas y otras enfermedades propias de esta especie. La inclusión del aditivo disminuyó la conversión alimentaria con respecto al control ($p < 0.05$) y mejoró los indicadores hematológicos de hematocritos y eritrocitos ($p < 0.05$) al final del experimento, con respecto a los animales que no consumieron el aditivo. Se concluye que la inclusión de 150 mL/d/animal del aditivo Adizoot 1® mejoró la conversión alimentaria en hembras ovinas de la raza Pelibuey y los indicadores hematológicos. Se recomienda encaminar estudios en otras categorías con la aplicación de otras dosis.

To evaluate the effect of including the zootechnical additive Adizoot 1® in the diet for Pelibuey ewe on their productive and health indicators, an experiment was designed with 26 animals, with an average age of 120 days, belonging to the herd of the ram colony from CENPALAB. Two groups of 13 animals were formed. Treatments consisted in the inclusion or not of the product Adizoot 1® at a dose of 150 mL/animal per day. The product was administered mixed with the concentrate in the morning hours. The diet consisted of 400 g/animal/day and bulky feed at will. Body weight was measured monthly to calculate daily mean gain, and voluntary intake was determined three times a week. Additionally, blood samples were taken for hematological studies. The incidence of diarrhea and other typical diseases of this species was studied. The inclusion of the additive decreased feed conversion compared to the control ($p < 0.05$) and improved hematological parameters of hematocrit and erythrocytes ($p < 0.05$) at the end of the experiment, compared to animals that did not consume the additive. It is concluded that the inclusion of 150 mL/d/animal of the additive Adizoot 1® improved feed conversion and hematological indicators in Pelibuey ewe. It is recommended to encourage studies in other categories with the application of other doses.

Palabras clave: aditivo zootécnico, conversión alimentaria, salud

Keywords: feed conversion, health, zootechnical additive

Recibido: 19 de diciembre de 2024

Aceptado: 02 de abril de 2025

Conflicto de intereses: Los autores del presente trabajo declaran que no existe conflictos de intereses.

Declaración de contribución de autoría CRediT: D. Rodríguez Acosta: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Redacción - borrador original. Yoandra Marrero Rodríguez: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración de proyectos, Redacción - borrador original. Niurca González Ibarra: Conceptualización, Curación de datos, Investigación, Metodología, Redacción - borrador original. Avelina León Goñi: Curación de datos, Análisis formal. Iliana Sosa Teste: Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Redacción - borrador original.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Introducción

En la década de los ochenta, el Ingeniero Agrícola Doctor Teuro Higa, profesor de Horticultura de la Universidad de Ryukyus en Okinawa, Japón, creó una tecnología relacionada con el uso de los microorganismos eficientes. La tecnología tenía como objetivo brindar información sobre grupos de microorganismos benévolos, fisiológicamente compatibles unos con otros: bacterias ácido láctico, bacterias fototrópicas, actinomicetos, levaduras y hongos presentes en ecosistemas naturales.

Los microorganismos eficientes, como inoculantes microbianos, restablecen el equilibrio microbiológico del suelo, mejoran sus condiciones físico-químicas, incrementan la producción de los cultivos y su protección, conservan los recursos naturales y generan una agricultura y medio ambiente más sostenibles. Se pueden utilizar en la rama pecuaria para la cría de animales y el incremento de las variables productivas y el manejo de excretas en instalaciones (Calero et al. 2019, González-Ramírez 2021 y Valdés Suárez et al. 2022).

Los microorganismos eficientes (EM) actualmente tienen múltiples aplicaciones en las áreas ambiental (De la Cruz-Balón et al. 2019), agrícola (Abreu et al. 2024) y pecuaria. Experiencias diversas demuestran que su utilización en la alimentación animal mejora los rendimientos de varias especies, por ejemplo en aves (Gelvez Esteban 2022) y cerdos (Quintero Rincón 2021), entre otras.

El Adizoot 1® es un producto registrado para la alimentación porcina. Por los buenos resultados que se obtuvieron en esta especie en los estudios para su registro y por la composición del producto, podría también tener efectos beneficiosos en animales rumiantes. Es por ello que se consideró su evaluación en ovinos.

Los costos de los alimentos balanceados en las explotaciones ovinas son relativamente altos y permiten la búsqueda de estrategias basadas en el uso de alimentos alternativos o de suplementos que contribuyan a disminuir los costos de alimentación. En este sentido, se busca conocer el efecto de la introducción de microorganismos eficientes en la dieta de los ovinos para analizar la posibilidad de obtener mayor rentabilidad, mejorar la salud y, en consecuencia, la disminución de los costos de alimentación. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión en la dieta del aditivo zootécnico Adizoot 1® en indicadores productivos y de salud de hembras ovino Pelibuey.

Materiales y Métodos

Tratamientos experimentales: Se utilizaron un total de 26 animales hembras, de la raza Pelibuey, divididos en dos tratamientos, con edad promedio de 120 d, pertenecientes al rebaño de la colonia de ovinos del Centro Nacional para la Producción de Laboratorio, CENPALAB, ubicado en La Habana, Cuba. Los tratamientos consistieron en la inclusión o

no de 150 mL/día del producto Adizoot 1®, para determinar las ventajas o no de su aplicación. Los lotes de Adizoot 1® fueron entregados por la Dirección de Biotecnología, lotes 22008 y 22010, con su respectivo certificado de calidad. Se refleja la composición del producto, o sea melaza, suero de leche y las concentraciones de los microorganismos establecidas en la especificación. El experimento duró 120 d.

Procedimiento experimental: Los animales se alojaron en cubículos de 4 x 3 m en nave techada con piso de cemento, con acceso a un patio de sol de 5x3 m. La alimentación consistió en 400 g/animal/d de concentrado y alimento voluminoso, conformado por plantas proteicas y gramíneas, (*Tithonia diversifolia*, *Morus alba* y *Chenchrus purpureus*) a voluntad. El producto Adizoot 1® se administró mezclado de manera homogénea con el concentrado en harina, fórmula EMO 1703, dieta esterilizable multipropósito, en el horario de la mañana. El agua se ofertó a voluntad mediante bebederos. Al inicio de la evaluación, se garantizó un buen estado veterinario del lote de animales mediante la desparasitación y el control sanitario en el acceso de personal ajeno a la unidad y la limpieza diaria de las naves.

Los pesajes se realizaron en horas tempranas de la mañana, mensualmente, con el empleo de la balanza digital de plataforma, con precisión de ± 0.5 kg antes del suministro de los alimentos. Se midió el peso corporal para calcular la ganancia media diaria (GMD) y se determinó el consumo y la conversión alimentaria dos veces por semana.

Se estudió la incidencia de procesos digestivos, respiratorios y otras enfermedades de la especie que se pudieron presentar. Para los estudios de hematología se colectaron 3.0 mL por punción de la vena yugular, al inicio y final de los tratamientos. Las muestras se colectaron en tubos plásticos con tapa lila de 3.0 mL con EDTA al 10 % (ácido etilendiamino tetra acético) para su posterior procesamiento hematológico. Los indicadores hematológicos se determinaron en un complejo hematológico MICROS ABX ESV 60 (Horiba Medical). Se registraron los indicadores hematológicos: hemoglobina (HB), hematocrito (HTO), eritrocitos (ETO) y diferencial de leucocitos (neutrófilos (N)). Para ello se utilizó un contador de células MICROS ABX (Roche Diagnostic Systems), exceptuando las células diferenciadas, que se observaron mediante el microscopio Carl Zeiss (EQ-06.124). El conteo diferencial de leucocitos (Leuc. Dif) se realizó mediante el frotis sanguíneo. Se fijaron con May-Grunwald, se tiñeron con Giemsa y se observaron en microscopio de fase Carl Zeiss con lente de inmersión 100 x, donde se verificó la morfología de las células de la sangre y se realizó el conteo diferencial mediante cámara contadora. Los neutrófilos (N), como células diferenciadas, se expresaron en por ciento. Todas estas técnicas se realizaron según los procedimientos operacionales, establecidos en el laboratorio clínico de la Dirección de Toxicología y Experimentación animal.

Diseño experimental y análisis estadístico. Se aplicó un diseño completamente aleatorizado para el estudio del comportamiento productivo y un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial (2 x 2), dos tratamientos experimentales x dos tiempos de muestreo para los estudios del análisis hematológico. Para el procesamiento de los resultados se utilizó el programa estadístico INFOSTAT, propuesto por [Di Rienzo et al. \(2012\)](#). En los casos necesarios, se utilizó la dócima de Duncan (1955) para $P < 0.05$.

Resultados y Discusión

En la actualidad, el empleo de microorganismos eficientes como aditivo zootécnico ha sido informado en diferentes especies para obtener mayor eficiencia en su comportamiento productivo ([Quintero Rincón 2021](#) y [Henao et al. 2023](#)).

En el presente experimento no se presentaron alteraciones del estado de salud de los animales, no hubo procesos digestivos ni respiratorios, que son los de mayor frecuencia de presentación. La [tabla 1](#) muestra el comportamiento de la GMD y la conversión en ovinos hembras de la raza Pelibuey, suplementada o no con el aditivo zootécnico Adizoot 1®. Como se puede observar, la inclusión del producto no tuvo efectos en la GMD ni en el consumo de materia seca (MS). Sin embargo, la adición de Adizoot 1® en la alimentación de hembras ovinas Pelibuey aumentó la eficiencia de utilización de los alimentos, al disminuir la conversión alimentaria.

Este aumento en la eficiencia de utilización del alimento se informó antes por [Rodríguez et al. \(2013\)](#), quienes en un estudio de la fermentación ruminal *in vitro* obtuvieron mayor degradabilidad de la MS y la fibra neutro detergente (FDN), cuando se adicionó un aditivo microbiano a una dieta de *Chenchrus purpureus*, lo que puede estar relacionado con el aporte de factores de crecimiento de los microorganismos celulíticos que se suministran, ya que estos suplementos son ricos en compuestos nitrogenados y ácidos orgánicos. Este mismo estudio también permitió obtener mayor síntesis de biomasa microbiana, así como su eficiencia de utilización a la hora 120 de suministrado el aditivo.

[Gutiérrez et al. \(2012\)](#) plantearon que la inclusión de aditivos microbianos en el medio ruminal provoca modificaciones en la eficiencia de síntesis, debido a

cambios en las proporciones relativas de grupos específicos de microorganismos en las poblaciones totales, además del incremento de ácidos grasos de cadena corta y biomasa bacteriana.

Estos resultados, que tienen que ver con la mayor eficiencia en el uso de los alimentos voluminosos, cuando se utiliza un aditivo microbiano también se demostró en estudios de [Iraola et al. \(2017\)](#), quienes utilizaron dos dosis de inclusión de microorganismos beneficiosos, activados en toros que pastoreaban en un sistema silvopastoril suplementado con caña de azúcar, donde para el mismo consumo de materia seca en los diferentes grupos estudiados se obtuvo incremento del peso vivo. Al realizar el balance alimentario se comprobaron menores excedentes de proteína y energía, a medida que se incrementó la dosis de aditivo microbiano. Cuando se utilizó un suplemento portador de bacterias ácido lácticas en la dieta de ovinos, se obtuvieron efectos beneficiosos en el consumo *in vivo* y la digestibilidad estimada *in situ*, y posiblemente, se promovió la síntesis de proteína microbiana en el rumen (a juzgar por la evidencia indirecta aportada por la formación y desaparición de NH_3) ([Franco et al. 2009](#)).

En los resultados del análisis sanguíneo obtenido en hembras ([tabla 2](#)) hubo interacción entre los factores para los indicadores evaluados. Cuando se suministró el Adizoot 1® a la dieta, se incrementaron los valores de hemoglobina con respecto al inicio del experimento. De igual forma, los valores de eritrocito y hematocritos aumentaron al final del experimento, cuando se suministró Adizoot 1® con relación al tratamiento control ($P < 0.05$). Estos datos se encuentran entre los intervalos obtenidos por [Torres et al. \(2023\)](#) y [Rodríguez et al. \(2024\)](#) para ovinos pelibuey.

Los eritrocitos son las células más abundantes de la sangre y los encargados de llevar el oxígeno a las diferentes partes del cuerpo a partir de la hemoglobina, que es una proteína presente en su interior. El hecho de que el uso de Adizoot 1® haya incrementado sus valores es un elemento que se debe considerar en los animales estudiados, además de que sugiere que los ovinos mejoran su estado de salud de manera general.

Es de gran importancia mantener o mejorar el estado de salud de los animales para proporcionar un producto con la calidad requerida y garantizar la posterior recuperación de los biomodelos.

Tabla 1. Comportamiento de la GMD y la conversión en ovinas hembras de la raza Pelibuey, suplementados o no con el aditivo zootécnico Adizoot 1®

Indicadores	Forraje de leguminosas y gramíneas + concentrado	Forraje de leguminosas y gramíneas + concentrado + aditivo zootécnico Adizoot 1®	EE ±
GMD, kg/animal/d	0.05	0.06	0.01
Consumo de materia fresca, kg/animal/d	1.56	1.54	0.06
Conversión alimentaria, kg MS/kg PV	29.41	24.1	1.05*

*a,b Medias con letras diferentes difieren ($P < 0.05$) (Duncan 1955)

Tabla 2. Resultados hematológicos en hembras ovinas de la raza Pelibuey, suplementados o no con aditivo zootécnico Adizoot 1®, determinados al inicio y final del experimento

Indicadores	Forraje de leguminosas y gramíneas + concentrado	Forraje de leguminosas y gramíneas + concentrado + aditivo zootécnico Adizoot 1®
Hemoglobina inicio	9.58 ^a	9.32 ^a
Hemoglobina final	10.48 ^{ab}	11.04 ^b
	EE± 0.4*	
ETO inicio 10 ⁶ /mm ³	10.42 ^a	10.53 ^a
ETO final	10.52 ^a	12.1 ^b
	EE± 0.46*	
Hematocrito inicio, %	30.76 ^{ab}	31.54 ^{ab}
Hematocrito final, %	28.78 ^a	34.44 ^b
	EE± 1.66*	
Neutrófilo inicio, %	27.8 ^a	35.6 ^b
Neutrófilo final, %	28.8 ^a	29.6 ^{ab}
	EE ± 2.14*	

* a,b Medias con letras diferentes difieren (P<0.05) (Duncan 1955)

Chacón-Martén (2021) determinó la calidad de la sangre desfibrinada y del hemovin. Este autor planteó que existe una relación directamente proporcional entre los valores de hemoglobina del biomodelo y la de los productos que se obtienen de su sangre. De acuerdo con el control de calidad establecido para el hemovin, los valores se rechazan si se comprueba que el producto tiene una hemoglobina inferior a 9 g/L. Lo anterior se justifica en la interrelación existente entre el nivel de hemoglobina de este suplemento y la observación de las reacciones de hemólisis en placa. De ello se infiere que si la hemoglobina es baja, la expresión de la hemólisis será pobre o nula, lo que puede traer aparejada una falsa interpretación de los resultados.

A partir de la mayor concentración de eritrocitos, también se obtuvo mayor porcentaje del hematocrito, teniendo en cuenta que este indicador es la fase sólida de la sangre, una vez separado del plasma y que su componente principal son los eritrocitos. Es lógico inferir su mayor ($p>0.05$) volumen con relación al tratamiento control (Bermeo-Perez 2024).

El hemograma es un elemento de diagnóstico básico, donde se expresa el número, proporción y variación de los elementos sanguíneos (eritrocitos, leucocitos y plaquetas). La evaluación e interpretación de los diferentes datos proporciona información muy importante acerca del estado general del animal, y sirve de orientación para demandar otros exámenes complementarios, determinar un posible diagnóstico y, en algunos casos, evaluar los efectos de los productos aplicados sobre el sistema hematológico (Herrera Arias y Unda-Lopez 2021). Como todos los tejidos del organismo, la sangre cumple múltiples funciones necesarias para la vida, entre ellas la defensa ante infecciones, los

intercambios gaseosos y la distribución de nutrientes. Para cumplir con todas estas funciones cuenta con diferentes tipos de células suspendidas en el plasma. Un análisis o muestreo de la sangre es una poderosa herramienta de diagnóstico para identificar las respuestas fisiológicas de un animal, ya que puede revelar importante información sobre su salud, bienestar y estado nutricional (Pauca-Arcos 2018).

Los neutrófilos se encuentran con abundancia en los mamíferos. Constituyen del 60-75 % de los glóbulos blancos en los carnívoros y el ser humano, y tan sólo 30-40 % en rumiantes. Los neutrófilos son la principal defensa contra la invasión de los tejidos por microorganismos y la eliminación de bacterias, además de que pueden dañar o participar en la destrucción de hongos, algas o virus.

Cuando se analizan los resultados de los neutrófilos (tabla 2), al inicio del experimento los valores en los animales del grupo al que se le suministró Adizoot 1® fueron superiores. Sin embargo, los valores de estas células que se determinaron se encuentran en rangos normales (Herrera-Arias y Unda-Lopez 2021), por lo que las diferencias que se hallaron no parecen tener un significado biológico. No obstante, al finalizar el estudio, estos valores disminuyeron, por lo que no existieron diferencias entre tratamientos.

Los microorganismos beneficiosos de origen natural, utilizados tradicionalmente en la alimentación, cuando entran en contacto con materia orgánica secretan sustancias beneficiosas, como son las vitaminas, ácidos orgánicos, minerales quilatados y antioxidantes. Estos microorganismos se encuentran en estado latente, y por lo tanto se utilizan para hacer otros productos secundarios de microorganismos eficientes.

La utilización de probióticos y aditivos zootécnicos a base de microorganismos beneficiosos en rumiantes provoca aumento en el consumo voluntario aparente, mayor digestibilidad de las paredes celulares de los forrajes, incremento en el pH ruminal y mayor concentración de amonio y AGCC en el rumen, probablemente debido a mayor cantidad de bacterias en los animales. Esto permitiría mejor desempeño al optimizar el ambiente ruminal (y en consecuencia, los procesos digestivos) y no solamente por mejorar la calidad de los alimentos (Elías y Herrera 2008 y Galina *et al.* 2009). Estos productos están compuestos por un pool de microorganismos: bacterias, levaduras y sus metabolitos, a los que se le ofrecen las condiciones necesarias para hacer los efectos beneficiosos. En el caso del Adizoot 1®, también se encontraron efectos beneficiosos en esta especie de rumiantes.

Conclusiones

Se concluye que la inclusión de 150 mL/d del aditivo Adizoot 1® mejoró la conversión alimentaria en hembras ovinas de la raza Pelibuey y mejoró los parámetros hematológicos de salud. Se recomienda realizar estudios en otras categorías y emplear otras dosis.

Referencias

- Abreu-Cruz, E.O., Liriano-González, R., Pérez-Hernández, Y., Pérez-Ramos, J., Cruz-Moliner, M.O. & Arias-Cervantes, Y.Á. 2024. Efecto de los Microorganismos Eficientes en el rendimiento biológico de plántulas de henequén en viveros. *Ingeniería Agrícola*, 14(4): e06, ISSN: 2306-1545. <https://cu-id.com/2284/v14n4e06>.
- Bermeo-Perez, J.G. 2024. Determinación de valores referenciales en hemograma y química sanguínea en ovinos (*Ovis aries*) hembras aparentemente sanas, en condiciones de altitud, Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, p. 100. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27658>.
- Calero, A., Quintero, E., Pérez, Y., Olivera, D., Peña, K., Castro, I. & Jiménez, J. 2019. Evaluation of efficient microorganisms in the tomato seedling production (*Solanum lycopersicum* L.). *Revista de Ciencias Agrícolas*, 36(1): 67-78, ISSN: 2256-2273. <https://doi.org/10.22267/rcia.193601.99>.
- Chacón Martén, A.V. 2021. Evaluación de la sangre ovina como suplemento nutritivo en medios de cultivo: citratada y desfibrinada. *MediSan*, 25(3): 686-702, ISSN: 1029-3019. <http://www.scie-lo.sld.cu/pdf/san/v25n3/1029-3019-san-25-03-686.pdf>.
- Di Rienzo, J.A., Macchiavelli, R. & Casanoves, F. 2012. Modelos lineales mixtos. Aplicaciones en InfoStat. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Available at: <http://www.infostat.com.ar>.
- De la Cruz-Balón, A., Calderón, J., Aveiga-Ortiz, A.M., Cobeña, H. & Mendoza, M. 2019. Bioestabilización de excretas avícolas mediante microorganismos eficientes para el control de la contaminación ambiental. *Revista de Investigaciones en Energía, Medio ambiente y Tecnología*, 4(1): 32-39, ISSN: 2477-8982. <https://doi.org/10.33936/riemat.v4i1.1943>.
- Elías, A. & Herrera, F. 2008. Uso del producto biológico VITAFERT en la producción animales monogástricos y rumiantes. Producción de alimentos para animales a través de procesos biotecnológicos sencillos con el empleo de Microorganismos Eficientes Beneficiosos Activados (MEBA). Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba, pp.8-13.
- Franco, J., Galina, N., Delgadillo, P. & Pérez-Gil, F. 2009. Efecto de la adición de un suplemento líquido portador de bacterias ácido lácticas a dietas de alfalfa-concentrado y rastrojo de maíz-concentrado en ovinos. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 17(4): 83-89, ISSN: 2075-8359. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3670799>.
- Galina, M.A., Delgado-Pertinhez, M., Ortiz-Rubio, M.A., Pineda, L.J. & Puga, D.C. 2009. Cinética ruminal y crecimiento de cabritos suplementados con un probiótico de bacterias ácido-lácticas. *Pastos y Forrajes*, 32(4): 1-12, ISSN: 2078-8452. <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v32n4/pyf09409.pdf>.
- Gelvez Esteban, J. 2022. Efectos de la inclusión de microorganismos eficientes (ME) en la dieta de pollos de engorde de la línea Ross-sobre los parámetros productivos, Universidad de Pamplona, Facultad de Ciencias Agrarias, Zootecnia, San José de Cúcuta. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/7420/1/Gelvez_2021_TG.pdf.
- González-Ramírez, E.G. 2021. Caracterización del efecto de microorganismos eficientes autóctonos en la producción de Compost, de residuos del Ganado: caso de estudio Lyg Farm, Quito, Ecuador, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repositorio-utc.edu.ec/handle/27000/7916>.
- Gutiérrez, D., Elías, A., García, R., Herrera, F., Jordan, H. & Sarduy, L. 2012. Influence of a microbial additive on the voluntary intake of dry matter, neutral detergent fiber and indicators of the ruminal fermentation of goats fed *Brachiaria brizantha* hay. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 46(2): 211-216, ISSN: 2079-3480. <https://cjas-science.com/index.php/CJAS/article/view/72>.
- Henao, I., Borrás, L. & Rodríguez, C. 2023. Evaluación de tres activadores ruminales sólidos (SAR) adicionados con un preparado microbiano. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 14(1): 159 - 176, ISSN: 2145-6453. <https://doi.org/10.22490/21456453.5581>.

- Herrera Arias, L.K. & Unda Lopez, M. 2021. Determinación de parámetros hematológicos y química sanguínea en ovinos., Universidad de los Llanos, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Villavicencio, p. 83. <https://repositorio.unillanos.edu.co/entities/publication/c9a9e22a-0431-48f9-8ca6-8347be84bcae>.
- Iraola, J., Elías, A., Gutiérrez, D., García, Y., Fraga, L.M., Vázquez, A., Barros-Rodríguez, M., Hernández, J.L. & Herrera, F. 2017. Efecto de microorganismos beneficiosos activados en la finalización de toros en silvopastoreo con leucaena, complementados con caña de azúcar. *Revista Científica (Facultad de Ciencias Veterinarias)*, XXVII(6): 403-410, ISSN: 2521-9715. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95953773009.pdf>.
- Paucar Arcos, F.P. 2018. Caracterización del perfil hematológico y bioquímico del Ovino Criollo Ecuatoriano en la provincia de Bolívar, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/cc2b750a-d79d-4a80-aff3-4684c71a005a/content>.
- Quintero Rincón, L.O. 2021. Efecto del uso de diferentes niveles de microorganismos eficientes sobre los parámetros productivos de cerdos en pre levante, Universidad de Pamplona. Repositorio Hualago Universidad de Pamplona, p. 59. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/7446/1/Quintero_2021_TG.pdf.
- Rodríguez, R., Lores, J., Gutiérrez, D., Ramírez, A., Gómez, S., Elías, A., Aldana, A., Moreira, O., Sarduy, L. & Jay, O. 2013. Inclusión del aditivo microbiano Vitafert en la fermentación ruminal *in vitro* de una dieta para cabras. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 47(2): 171-178, ISSN: 2079-3472. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193028751011.pdf>.
- Rodríguez-Díaz, D.L., González-Garduño, R., García-Herrera, R.A., Chaves Gurgel, A.L., Muñoz-Orsorio, G.A. & Chay Canul, A.J. 2024. Parámetros hematológicos de ovejas Pelibuey adultas bajo condiciones del trópico húmedo de México. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 35(2): e26139, ISSN: 1609-9117. <https://doi.org/10.15381/rivep.v35i2.26139>.
- Torres Rodríguez, A., Izquierdo Pérez, N., Arenal Cruz, A. & López Zaldívar, Y. 2023. Relación entre los valores hematológicos del hemograma y la carga parasitaria presente en ovinos Pelibuey resilientes en condiciones de pastoreo. *Revista de Producción Animal*, 35(3): 5-21, ISSN: 2224-7920. <https://rpa.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e4575>.
- Valdés Suárez, A., Álvarez Villar, V., García Hernández, Y., Salgado, P., Rodríguez Valera, Y., & Pérez Pineda, E. 2022. Efecto de un biopreparado de microorganismos eficientes en indicadores bioproductivos y hematológicos de crías porcinas. *Revista de Producción Animal*, 34(1): e4118, ISSN: 2224-7920. <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/e4118>.