

Innovación en sistemas de alimentación caprina: Pastoreo de ultra alta densidad como estrategia sostenible

Innovative Goat Feeding Systems: Implementing Ultra-High-Density Grazing as a Sustainable Management Strategy

Macay-Anchundia Miguel Ángel

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

miguel.macay@uleam.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4826-7455>

Cevallos-López Verónica Carolina

Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador

vcevallosl@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5268-0488>

Pesantez-Muñoz María José

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

e1313664839@live.uleam.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-3239-7419>

Cedeño-Ávila Lenin Eduardo

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

eduavi26@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-9791-1092>

Formato de citación APA

Macay-Anchundia, M. Cevallos-López, Pesantez-Muñoz, M. Cedeño-Ávila, L. (2025). Innovación en sistemas de alimentación caprina: Pastoreo de ultra alta densidad como estrategia sostenible. Revista REG, Vol. 4 (Nº. 1). 42 –51.

ENCUENTROS MULTIDISCIPLINARIOS

Vol. 4 (Nº. 1). Enero- marzo 2025.

ISSN: 3073-1259

Fecha de recepción: 05-01-2025

Fecha de aceptación :13-03-2025

Fecha de publicación:31-03-2025



RESUMEN

Con el propósito de optimizar los rendimientos por hectárea y mejorar la ganancia diaria de peso en cabras, se aplicaron sistemas de pastoreo intensivo, concretamente el Pastoreo Racional Voisin (PRV) y el Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD), utilizando ejemplares de las razas Saanen y Anglo Nubiana en el clima húmedo tropical de El Carmen, Manabí. Durante un período de 24 días, se manejó un promedio de 8.44 cabras adultas en una superficie total de 1,129.95 m², organizada en cuatro potreros subdivididos en parcelas. Se tomaron registros de peso al inicio y al final del experimento para determinar la ganancia diaria, obteniendo un promedio de 130.64 gramos por animal. A través de la observación cualitativa de la fenología del pasto, se verificó que el manejo se ajustó a los principios del PRV. Asimismo, los cálculos de carga animal indicaron que fue posible mantener un promedio de 74.69 cabras adultas por hectárea.

PALABRAS CLAVE: bienestar animal, productividad, rendimiento forrajero, sostenibilidad agrícola.

ABSTRACT

With the aim of optimizing yields per hectare and improving the daily weight gain of goats, intensive grazing systems were implemented, specifically Voisin Rational Grazing (VRG) and Ultra-High-Density Grazing (UHDG), using Saanen and Anglo-Nubian breeds in the humid tropical climate of El Carmen, Manabí. Over a period of 24 days, an average of 8.44 adult goats were managed on a total area of 1,129.95 m², divided into four paddocks and further subdivided into smaller plots. Initial and final weights were recorded to calculate daily weight gain, resulting in an average of 130.64 grams per animal. Through qualitative observation of pasture phenology, it was confirmed that the management adhered to the principles of VRG. Additionally, animal stocking rate calculations showed that it was possible to sustain an average of 74.69 adult goats per hectare.

KEYWORDS: animal welfare, productivity, forage yield, agricultural sustainability

INTRODUCCIÓN

La producción pecuaria es una actividad económica esencial para el desarrollo rural, realizada en escalas pequeña, mediana y grande (Hernández-Chaves et al., 2021). Sin embargo, con frecuencia se cuestiona por sus impactos ambientales negativos, tales como la compactación del suelo, la defoliación y el insuficiente retorno de nutrientes al ecosistema debido a las prácticas de pastoreo (Teague & Kreuter, 2020; Triminio, 2020). Para abordar estos desafíos, es crucial adoptar estrategias de manejo que fomenten una producción más limpia y respetuosa con el ambiente (Spratt et al., 2021; Teague & Barnes, 2017).

En este contexto, se considera la implementación de sistemas de pastoreo intensivos o semi-intensivos, basados en principios agroecológicos, como una medida estratégica para maximizar los rendimientos por hectárea y minimizar el impacto ambiental (Cieza et al., 2022). Estos sistemas incluyen el Pastoreo Racional Voisin (PRV) y el Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD), que se basan en maximizar la eficiencia del uso del forraje manteniendo al mismo tiempo la salud del ecosistema.

El PRV, introducido en Sudamérica por los brasileños Juan Carlos Piñeiro y Nilo Ferreira Romero, se ha mostrado como un método efectivo para promover la sostenibilidad en la producción animal bajo condiciones adversas (Piñeros et al., 2017). Según estudios realizados por Castro et al., (2020) y Sarmiento y Rossi (2020), el PRV no solo considera la calidad y el estado fisiológico de la pastura, sino también el tiempo de recuperación y otros parámetros esenciales para un manejo eficaz del pastizal.

Además, Palacios et al. (2021) mencionan que el PRV debería ser visto no solo como una técnica de manejo de pastos, sino como un sistema integral de producción. Este enfoque engloba la aplicación de principios científicos básicos y leyes universales de pastoreo racional propuestas por André Voisin, orientados hacia una producción animal lógica y sostenible basada en pastos (Álvarez et al., 2019; Murphy et al., 1986).

Finalmente, el PRV trasciende la simple rotación de potreros; es un uso inteligente y estratégico del pasto que busca preservar su productividad y calidad nutricional, adaptando el tamaño de los potreros, los ciclos de rotación y el manejo del ganado a las condiciones específicas del pasto, el clima y la fertilidad del suelo (Azuara-Morales et al., 2020). Este enfoque dinámico y recíproco entre el sujeto y el objeto en el manejo del pastizal maximiza tanto cualitativa como cuantitativamente la producción animal, integrando todos los componentes del sistema agroecológico.

MÉTODOS Y MATERIALES

En el estudio realizado en una unidad de producción de 0.25 hectáreas dividida en cuatro potreros y sus respectivas parcelas, se investigaron los sistemas de pastoreo PRV y PUAD durante un período de 24 días. Los investigadores utilizaron cabras de las razas Saanen y Anglo Nubia y se concentraron en una superficie de aproximadamente 1.130 metros cuadrados. Inicialmente, se llevó a cabo un período de adaptación de un mes, donde los animales pastaron entre dos y cuatro horas por sesión, ajustando el tiempo según el consumo de pasto observado. Se registró el peso inicial de cada cabra antes de iniciar el pastoreo intensivo y se evaluó el estado fenológico del pasto antes de cada sesión de pastoreo. El análisis estadístico se realizó utilizando RStudio (versión 2020), aplicando técnicas como ANOVA y regresión lineal para comparar las ganancias de peso y analizar la eficiencia del pastoreo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto al peso de los animales con los que se trabajó, se obtuvo:

Tabla 1.

Ganancia de peso

<i>Identificación</i>	<i>Peso inicial (kg)</i>	<i>Peso final (kg)</i>	<i>Ganancia de peso (kg)</i>	<i>Ganancia diaria de peso (g)</i>
0-01	32.0	36.0	4.0	166.60
0-05	33.5	34.5	1.0	41.66
0-08	35.0	36.0	1.0	41.66
0-09	10.0	12.0	2.0	83.33
0-10	17.5	21.0	3.5	145.83
0-17	30.0	30.8	0.8	33.30
0-16	35.0	41.0	6.0	250.00
0-15	30.0	33.0	3.0	125.00
0-18	4.0	9.0	5.0	208.33
0-19	4.0	9.0	5.0	208.33
0-20	5.0	14.0	9.0	375.00

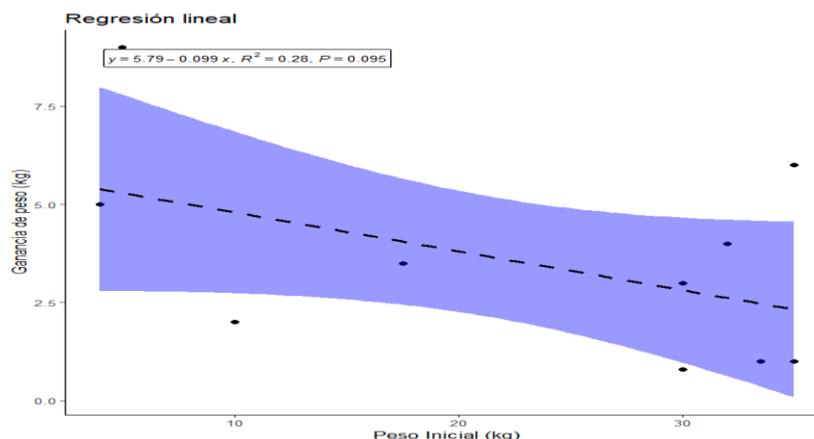
Fuente: La investigación

Los datos de la Tabla 1 muestran que el peso inicial promedio de los animales fue de 21.45 kg y el peso final promedio alcanzó los 25.11 kg. Esto resultó en una ganancia promedio de peso de 3.66 kg, con una ganancia diaria de 152.64 g. De esta forma se muestra un incremento de peso en los

animales manejados bajo un sistema de Pastoreo de Ultra Alta Densidad, mostrando que además de incrementar la población animal, los parámetros productivos se pueden mantener y mejorar.

Figura 1.

Regresión lineal entre la ganancia de peso en función del peso inicial



Fuente: La investigación

La línea negra muestra la ganancia de peso predicha basada en el peso inicial de las cabras, y los puntos negros representan las ganancias de peso reales observadas. El valor de R^2 (coeficiente de determinación) para este modelo es de aproximadamente 0.278, lo que indica que cerca del 27.8% de la variabilidad en la ganancia de peso, se debe a la diferencia de edad que tenía el lote de cabras. La pendiente de la ecuación es negativa, indicando que hay una relación inversa entre el peso inicial y la ganancia de peso. Por cada kilogramo adicional en el peso inicial, la ganancia de peso disminuye en 0.099 kg. Esto podría sugerir que animales más pesados al inicio ganan menos peso adicional, posiblemente debido a factores fisiológicos o limitaciones en el crecimiento.

Tabla 2.

Carga animal por hectárea

Identificación de potrero	Área (m ²)	Nº de parcelas (divisiones) de los potreros	Carga animal promedio
1	161.76	5	7.89
2	308.40	16	9.02
3	395.49	9	9.02
4	264.30	9	8.50
Área total	1.129.95		
Carga animal por ha	74 animales		

Fuente: La investigación

Según la Tabla 2, se administraron cuatro potreros con un área total de 1.129.95 m², en los cuales se realizaron divisiones internas (parcelas). Considerando un peso adulto de las cabras de 30 kg, cada división soportó una carga animal que osciló entre 7.87 y 9.02 animales, con un área promedio de 31.23 m² por división. Este análisis permite estimar una carga animal por hectárea de 74.69 animales, aunque este valor podría variar según las prácticas de manejo implementadas tanto en el Pastoreo Racional Voisin (PRV) como en el Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD).

Los resultados evidencian que el PRV y el PUAD constituyen una estrategia excepcional para manejar las pasturas destinadas a la alimentación animal (Urón y Bastos, 2021). Se propone adoptar un enfoque de ganadería ecológica que busque la producción de alimentos de alta calidad, utilizando los recursos de manera óptima y racional, mientras se respeta el medio ambiente y el bienestar animal (Hernández et al., 2022). La transición resiliente de los sistemas convencionales a sistemas agroecológicos podría aumentar la autosuficiencia alimentaria, apoyada por la biodiversidad, la frecuencia y la inocuidad en las producciones (Gutiérrez, 2022).

La ganancia de peso en cabras puede variar según el tipo de forraje y las condiciones de manejo. En estudios experimentales donde se comparan diferentes pasturas y sistemas silvopastoriles, las ganancias de peso diarias han mostrado variaciones significativas. Por ejemplo, cabras que pastorean en sistemas con leucaena, totumo y monocultivos de kikuyina, los cuales tienen una importante proporción de materia seca proveniente de árboles, han logrado ganancias de peso de hasta 33.6 gramos por animal al día. En contraste, aquellos animales que pastorean en monocultivos de pasto guinea han mostrado ganancias de tan solo 13.2 gramos por animal al día, sin embargo, en el presente estudio se encontró una mayor ganancia de peso diaria (Rodríguez-Fernández y Roncallo-Fandiño, 2013).

Estudios adicionales, como el de Medina (2004), que evaluó cabras jóvenes en un sistema silvopastoril con guácimo asociado a pasto guinea, reportaron ganancias de peso diarias de 71 gramos por animal, tales resultados se asemejan a los obtenidos en el presente estudio. De manera similar, López (2008), documentó incrementos de peso en ovinos de 50 gramos por animal al día. Estos resultados destacan cómo la composición y la gestión del forraje pueden influir significativamente en la productividad y el crecimiento de los animales en sistemas de pastoreo rotacional.

CONCLUSIONES

El Pastoreo Racional Voisin (PRV) y el Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD) representan estrategias fundamentales en la ganadería regenerativa ya que permiten maximizar la eficiencia productiva mientras se protege y promueve la recuperación del entorno ambiental. Estos sistemas no solo fomentan una producción agropecuaria más sostenible, sino que también aseguran el bienestar animal, respetando sus ciclos naturales y el equilibrio ecológico.

La implementación del PRV y el PUAD han demostrado no afectar de forma negativa el crecimiento y las ganancias de peso de las cabras, lo que subraya su viabilidad como prácticas de manejo que armonizan la productividad con la conservación ambiental.

Los sistemas de Pastoreo Racional Voisin (PRV) y de Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD) muestran resultados positivos al implementarlos en rebaños caprinos, así mismo, estas prácticas pueden ser llevadas a sistemas productivos de rumiantes mayores donde podrían encontrarse resultados similares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Álvarez, C. A., Armas, P. J. L., Viera, R. V. G., Inga, C. T., y Viera, G. E. G. (2019). Plano alimentario, días de lactancia y genotipos de vacas en pastoreo, como efectos en la producción de leche y cambios de peso vivo en sistemas lecheros del Trópico Alto en Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*, 2(3), 51-56.
- Azuara-Morales, I., López-Ortiz, S., Jarillo-Rodríguez, J., Pérez-Hernández, P., Ortega-Jiménez, E., y Castillo-Gallegos, E. (2020). Forage availability in a silvopastoral system having different densities of *Leucaena leucocephala* under Voisin grazing management. *Agroforestry Systems*, 94, 1701-1711.
- Castro, N., Franco, M. R., y Cristiano, G. (2020). Tecnología Pastoreo Racional Voisin: Una herramienta para incrementar la productividad ganadera en el sudoeste bonaerense y contribuir con el ambiente. Estudio de caso. *Cuyonomics. Investigaciones en Economía Regional*, 4(6), 11-30.
- Cieza, R. I., Seibane, C., May, M. P., Ferraris, G., Mendicino, L., y Larrañaga, G. (2022). Incorporation of the agroecological approach in productive systems of La Plata and neighboring territories. *Revista de la Facultad de Agronomía, UNLP* 121(1), 1-9. <https://doi.org/10.24215/16699513e087>
- Gutiérrez, R. G. (2022). La ganadería intensiva en España: Aspectos socioeconómicos, legislativos, ambientales y nutricionales. Una reflexión holística desde la salud pública. *Revista de Salud Ambiental*, 22(Especial Congreso), 113-116.
- Hernández, A. P., Arellano, A. M. G., Olgún, T. R. S., Martínez, D. A. C., y Velázquez, J. D. (2022). Sistema de pastoreo de ultra alta densidad como alternativa en la mejora de los sistemas productivos. *Brazilian Journal of Development*, 9(11), 29465-29480.
- Hernández-Chaves, M., Abarca-Monge, S., y Soto-Blanco, R. (2021). Efecto del clima en animales pastoreando Cayman en el trópico muy húmedo de Costa Rica. *Alcances Tecnológicos*, 14(1), 84-97.
- López, H. (2008). Composición química y consumo voluntario de Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) por ovinos tropicales [Tesis de licenciatura]. Universidad Autónoma de Guerrero.
- Medina, J., M. (2004). *Observaciones sobre el consumo de guácimo (Guazuma ulmifolia) Tiguilote (Cordia dentata) y pasto guinea (Panicum maximum) por cabras semiestabuladas* (p. 69) [Benavides JE (ed.) Árboles y arbustos forrajeros en América central]. CATIE.

- Murphy, W. M., Rice, J. R., y Dugdale, D. T. (1986). Dairy farm feeding and income effects of using Voisin grazing management of permanent pastures. *American Journal of Alternative Agriculture*, 1(4), 147-152.
- Palacios, C., Plaza, J., y Abecia, J.-A. (2021). A high cattle-grazing density alters circadian rhythmicity of temperature, heart rate, and activity as measured by implantable bio-loggers. *Frontiers in Physiology*, 12, 707222.
- Piñeros, J. C., Barragán, L. F., y Serrato, B. N. (2017). Desarrollo de un sistema para supervisión de pastoreo. *Revista Vínculos*, 14(1), Article 1. <https://doi.org/10.14483/2322939X.12574>
- Rodríguez Fernández, G., y Roncallo Fandiño, B. (2013). Producción de forraje y respuesta de cabras en crecimiento en arreglos silvopastoriles basados en *Guazuma ulmifolia*, *Leucaena leucocephala* y *Crescentia cujete*. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 14(1), 77-89.
- Sarmiento, C. R., y Rossi, L. J. (2020). *Córdoba agroecológica*. Universidad Nacional de Río Cuarto. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/159094>
- Spratt, E., Jordan, J., Winsten, J., Huff, P., Van Schaik, C., Jewett, J. G., Filbert, M., Luhman, J., Meier, E., y Paine, L. (2021). Accelerating regenerative grazing to tackle farm, environmental, and societal challenges in the upper Midwest. *Journal of Soil and Water Conservation*, 76(1), 15A-23A. <https://doi.org/10.2489/jswc.2021.1209A>
- Teague, R., y Barnes, M. (2017). Grazing management that regenerates ecosystem function and grazingland livelihoods. *African Journal of Range & Forage Science*, 34(2), 77-86.
- Teague, R., y Kreuter, U. (2020). Managing grazing to restore soil health, ecosystem function, and ecosystem services. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 534187.
- Triminio, A. J. (2020). *Pastoreo Racional Voisin (PRV) como un sistema de producción sostenible* [Tesis de Pregrado, Escuela Agrícola panamericana «Zamorano»]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c2be350c-ffee-4653-9d7d-1c87ea605729/content>
- Urón, C., y Bastos, C. (2021). Análisis de la implementación de pastoreo de ultra alta densidad con bovinos blanco orejinegro en la granja experimental de la UFPSO. *Revista Colombiana de Zootecnia*, 7(12), 24-31.

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior.