

## Impacto del Pastoreo Racional Voisin en la respuesta productiva de pastos Urochloa y Megathyrsus

*Impact of Rational Voisin Grazing on the productive response of Urochloa and Megathyrsus grasses*

Roxanna Patricia Palma León, Verónica Carolina Cevallos López, Miguel Ángel Macay Anchundia, Karen Adriana Bermeo Velásquez, Maria Jose Pesantez Muñoz

### Resumen

En el trópico, los pastos representan la fuente más abundante y económica para alimentación de rumiantes. De allí que el objetivo sea caracterizar la producción de Megathyrsus maximus y Urochloa sp. mediante implementación del Pastoreo Racional Voisin. La investigación abarcó 0,22 ha, con una carga animal de 12 caprinos adultos con acceso libre al agua y suplementación mediante bloques nutricionales. Se establecieron dos tratamientos: T1: Megathyrsus+PRV y T2: Urochloa+PRV. Para el análisis de datos, se emplearon modelos lineales generales y mixtos, en DBC. Se midió forraje verde/ha, días de recuperación y remanente. En época seca Megathyrsus tuvo la mayor producción de forraje verde/ha (11800 kg/ha) igual que con el remanente (3700 kg/ha); los días de recuperación de este pasto reportaron el menor tiempo de descanso (55,55 días). En la época lluviosa el Megathyrsus tuvo la mayor producción de forraje verde/ha (20200 kg/ha) igual que con el remanente (5300 kg/ha). Los días de recuperación de Urochloa reportaron el menor tiempo de descanso (48,55 días). Se concluye que para producción de biomasa y remanente, el Megathyrsus es superior a Urochloa; en días de recuperación en época seca, el pasto Megathyrsus es más rápido y para la época de lluvias es Urochloa.

**Palabras clave:** Urochloa; Megathyrsus maximus; remanente; Voisin.

---

#### Roxanna Patricia Palma León

Universidad Técnica Estatal De Quevedo | Quevedo | Ecuador | [rpalma@uteq.edu.ec](mailto:rpalma@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-9934-7343>

#### Verónica Carolina Cevallos López

Universidad Técnica Estatal De Quevedo | Quevedo | Ecuador | [vcevallos@uteq.edu.ec](mailto:vcevallos@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-1234-5678>

#### Miguel Ángel Macay Anchundia

Universidad Técnica Estatal De Quevedo | Quevedo | Ecuador | [miguel.macay@uleam.edu.ec](mailto:miguel.macay@uleam.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-4826-7455>

#### Karen Adriana Bermeo Velásquez

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí | El Carmen | Ecuador | [e2300717838@live.uleam.edu.ec](mailto:e2300717838@live.uleam.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0001-2892-944X>

#### Maria Jose Pesantez Muñoz

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí | El Carmen | Ecuador | [e1313664839@live.uleam.edu.ec](mailto:e1313664839@live.uleam.edu.ec)  
<http://orcid.org/0009-0007-3239-7419>

<http://doi.org/10.46652/rgn.v9i42.1247>

ISSN 2477-9083

Vol. 9 No. 42 octubre-diciembre, 2024, e2401247

Quito, Ecuador

Enviado: mayo 06, 2024

Aceptado: julio 07, 2024

Publicado: julio 22, 2024

Publicación Continua

## Abstract

In the tropics, pasture represents the most abundant and economical source of ruminant feed, from there the importance of proper grazing management in each production unit. Therefore, the objective was to characterize the production of *Megathyrus maximus* (Jacq.) and *Urochloa* sp. through the implementation of Voisin Rational Grazing (VRP). The research covered 0.22 hectares, with an animal load of 12 adult goats with free access to water and supplementation through nutritional blocks. Two treatments were established: T1: *Megathyrus* + PRV and T2: *Urochloa* + PRV. For data analysis, general linear and mixed models were used, with a Randomized Complete Block design (Tukey 0.05); green forage/ha, days of recovery and remaining forage were measured. In the dry season, green forage production/ha was obtained, where *M. maximus* had the highest production (11,800 kg/ha) as well as the remaining forage (3,700 kg/ha). The recovery days of *M. maximus* grass reported the shortest rest time (55.55 days). In the rainy season, green forage production/ha was obtained where *M. maximus* had the highest production (20,200 kg/ha) as well as the remaining (5,300 kg/ha). The recovery days of *Urochloa* reported the shortest rest time (48.55 days). It is concluded that for biomass production and carryover, *M. maximus* is superior to *U. decumbens*; in dry season recovery days, *Megathyrus* grass is faster and for the rainy season it is *Urochloa* that surpasses *M. maximus*.

**Keywords:** *Urochloa*; *Megathyrus maximus*, remnant; Voisin.

## Introducción

La mejora de la productividad de pastos y forrajes requiere la aplicación de estrategias de explotación que no solo sean beneficiosas para mantener los recursos, sino que también permitan obtener una producción adecuada de forrajes (Bishop et al., 1989). Los pastos mejorados, en trópico bajo en época seca, son un mecanismo indicado para incrementar producción (Guillen, 2022). Sin embargo, en el trópico ecuatoriano, se observa una baja productividad y un rápido deterioro debido a prácticas inadecuadas, falta de fertilización y la presencia de especies invasoras (Valle, 2021).

Se proponen alternativas para mejorar la producción de biomasa, destacando entre ellas los sistemas de pastoreo convencionales y el Pastoreo Racional Voisin (PRV) (Castro et al., 2020). El PRV se caracteriza por ser una técnica que integra conceptos de las leyes universales del pastoreo, estableciendo una conexión estrecha entre el pasto y dichas teorías (Ojeda et al., 2019). La implementación del PRV no solo tiene el potencial de mejorar la producción de biomasa, sino que también contribuye a la creación de praderas más resilientes y sostenibles (Milera et al., 2019).

La implementación del Pastoreo Racional Voisin (PRV) tiene un impacto significativo en la utilización eficiente de forrajes, optimizando los recursos forrajeros y aumentando la productividad y rentabilidad de manera sostenible (Silva et al., 2022). Gómez (2017), menciona que el PRV se distingue por ofrecer un enfoque racional y equilibrado entre la gestión de la pastura y el manejo de los animales, considerándose este equilibrio como el beneficio principal derivado de la aplicación de este sistema. Este enfoque integral contribuye a optimizar la interacción entre la vegetación y los animales en el proceso de pastoreo (León et al., 2018).

El PRV se estructura alrededor de cuatro leyes, las cuales están diseñadas específicamente para las plantas y los animales (Jaimes et al., 2021). En el caso de las plantas, estas leyes se centran en la gestión del tiempo de descanso y recuperación del pasto, promoviendo así la salud y el crecimiento sostenible de la vegetación (Montesino y Vergara, 2020). Por otro lado, para los animales,

las leyes se fundamentan en la obtención de rendimientos máximos y regulares, proporcionando directrices claras para el manejo de la carga animal y garantizando un equilibrio óptimo entre la alimentación y la capacidad de regeneración del pastizal (Díaz-Pulido et al., 2020).

El manejo integral y sustentable de praderas mejoradas, basadas en prácticas planificadas de mantenimiento en combinación de especies forrajeras y una carga animal equilibrada, ayuda a prevenir el sobrepastoreo y degradación de los pastizales (Cercado, 2021). Existen limitaciones climáticas y edáficas, pero el buen manejo y sistema productivo son clave para potenciar resultados positivos (Paladines y Li Pun, 1992). El control de malezas es otro factor importante para evitar el deterioro de la producción y calidad de los pastos (Gutiérrez et al., 2018).

Los modelos actuales de producción ganadera se caracterizan por exhibir bajos índices productivos y rentabilidad económica, además de generar impactos adversos en el medio ambiente. En este contexto, la presente investigación propone la implementación del sistema de Pastoreo Racional Voisin (PRV) como una alternativa agroecológica para lograr una producción sostenible. El objetivo principal es evaluar la productividad de biomasa forrajera, para potenciar los índices productivos y la rentabilidad en la ganadería. A su vez, se busca contribuir a la conservación de los recursos naturales, reduciendo los impactos negativos sobre los pastizales.

## Metodología

La investigación se llevó a cabo en la Granja Experimental Río Suma de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, ubicada en el kilómetro 30 de la vía Santo Domingo. El estudio se realizó durante un año entre el 2022-2023 considerando épocas seca y lluviosa y se realizó en un área total de 0,22 hectáreas.

La evaluación se centró en la implementación del Pastoreo Racional Voisin (PRV) utilizando distintas especies forrajeras (*Megathyrsus maximus* Jacq. y *Urochloa decumbens*) en diferentes épocas (seca y lluviosa). Los tratamientos consistieron en T1: *M. maximus* Jacq + PRV y T2: *U. decumbens* + PRV, con dos ciclos de pastoreo cada uno. Se emplearon 12 cabras de raza Saanen y Anglo Nubia, con un peso adulto de 33 kg en promedio.

Para el análisis de datos, se utilizaron modelos lineales generales y mixtos, aplicando un diseño de Bloques Completos al Azar con un nivel de significancia del 0,05 (Tukey). Se registraron mediciones de productividad de forraje verde por hectárea (FV/ha), días de recuperación y remanente.

El manejo de las pasturas se basó en las leyes fundamentales de André Voisin, permitiendo la aplicación de principios universales de pastoreo en diversas condiciones de suelo, clima, altura, latitud y longitud. La gestión del pastoreo no se orientó por el área, sino por el punto óptimo de reposo, determinando el número de potreros en función de días de ocupación, descanso, intensidad y presión de pastoreo.

Para calcular el aforo de cada especie forrajera, se empleó un cuadrante metálico de 1 m<sup>2</sup>, lanzándolo al azar en cada lote y cortando el pasto a una altura de 5 cm desde el suelo, tomando 5 muestras para conocer la productividad en kg/m<sup>2</sup> (Martínez, 2019). Se dividió independientemente la superficie total, considerando aforo, peso de los animales y requerimientos nutricionales para estimar el área de consumo diario (Pinheiro, 2011).

Posteriormente, se crearon divisiones con mallas metálicas móviles dentro de cada potrero, manejando los animales durante aproximadamente 5 horas dos veces al día (10 horas al día en pastoreo), respetando el área asignada diariamente y sin exceder el tiempo de ocupación (Mata-moros, 2020).

Después del pastoreo, se tomaron muestras del remanente (cinco muestras) para calcular el cosumo real y se contabilizaron los días hasta el siguiente pastoreo para inferir el tiempo de recuperación de cada pastura. Durante la fase investigativa, no se proporcionó alimento adicional, solo acceso libre al agua dentro de cada división y en el corral y bloques multinutricionales en los corrales durante las noches.

## Resultados

### Productividad (kg/ha) de los pastos *U. decumbens* y *M. maximus*

En la tabla 1 se observa diferencias estadísticamente significativas en la producción de forraje verde por hectárea ( $p=0,0068$ ). Se destaca que el pasto *U. decumbens* presentó la media más baja, con 8800 kg/ha  $\pm$  759, mientras que el pasto *M. maximus* exhibió la producción más alta, alcanzando los 11800 kg/ha  $\pm$  789 en época seca. No obstante, durante la época lluviosa, se evidenciaron disparidades significativas en la producción de forraje verde por hectárea, siendo el pasto *M. maximus* el de mayor rendimiento con 20200 kg/ha  $\pm$  678, en comparación con *U. decumbens* que registró una producción de 10300 kg/ha  $\pm$  778.

Tabla 1. Productividad (kg/ha) de los pastos *U. decumbens* y *M. maximus* en relación con las rotaciones durante la época seca y lluviosa.

Tratamientos	Productividad (kg/ha)	
	Época	
	Seca	Lluviosa
<i>M. maximus</i>	11800 $\pm$ 789 a A	20200 $\pm$ 678 a A
<i>U. decumbens</i>	8800 $\pm$ 759 b B	10300 $\pm$ 778 b B
Valor p	<0,0001	
CV (%)	18,78	

Letras iguales, minúsculas en la columna y mayúsculas en la línea, no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha=0,05$ ).

Fuente: realizado por los autores.

### Remanente (kg/ha)

En la tabla 2 se presentan los resultados del remanente de los pastos evaluados, donde se evidencian diferencias significativas para la variable de remanente en la época seca. El pasto *U. decumbens* mostró la media más baja, con 2200 kg/ha  $\pm$  131, mientras que el pasto *M. maximus* exhibió el remanente más alto, alcanzando los 3700 kg/ha  $\pm$  131. Además, se observó un comportamiento destacado en cuanto al remanente en la época lluviosa, siendo el *M. maximus* el que expresó el mayor remanente con 5300 kg/ha  $\pm$  133, a diferencia de *U. decumbens* que reportó 3900 kg/ha  $\pm$  111.

Tabla 2. Remanente (kg/ha) de los pastos *U. decumbens* y *M. maximus* en relación con las rotaciones durante la época seca y lluviosa.

Tratamientos	Remanente (kg/ha)	
	Época	
	Seca	Lluviosa
<i>M. maximus</i>	3700 $\pm$ 130 a A	5300 $\pm$ 113 a A
<i>U. decumbens</i>	2200 $\pm$ 131 b B	3900 $\pm$ 111 b B
Valor p	<0,0410	
CV (%)	23,07	

Letras iguales, minúsculas en la columna y mayúsculas en la línea, no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

Fuente: realizado por los autores.

### Rotación de los potreros para observar los días de recuperación

Se registran diferencias significativas para la variable de periodo de descanso en la época seca de los potreros. El pasto *U. decumbens* exhibió la media más alta, con 67,45 días  $\pm$  4,05, mientras que el pasto *M. maximus* mostró el menor tiempo de descanso con 55,55 días  $\pm$  4,05. En la época de lluvias se observa que el *M. maximus* reporta mayores días de recuperación 62,12 y la *U. decumbens* reporta el menor tiempo de reposo 48 días.

Tabla 3. Días de reposo de los pastos *U. decumbens* y *M. maximus* en relación con las rotaciones durante la época seca y lluviosa.

Tratamientos	Días de reposo (kg/ha)	
	Época	
	Seca	Lluviosa
<i>M. maximus</i>	55,55 ± 4,05 a A	62,12 ± 3 b B
<i>U. decumbens</i>	67,45 ± 4,05 b B	48,00 ± 3 a A
Valor p	<0,0001	
CV (%)	20,78	

Letras iguales, minúsculas en la columna y mayúsculas en la línea, no difieren según la prueba de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

Fuente: realizado por los autores.

## Discusión

En cuanto a la productividad de los pastos, los resultados encontrados estuvieron acordes a los reportados por Reyes et al. (2022). Estos autores documentaron que, en la zona norte de Manabí, donde evaluaron los pastos *Megathyrsus* y *Urochloa*, se observaron producciones de forraje de 2500 kg/ha durante la época seca sin la implementación del Pastoreo Racional Voisin (PRV). Después de cuatro años de implementar el PRV, la producción aumentó a 3600 kg/ha. De manera similar, en la época de lluvias, las producciones aumentaron de 10100 kg/ha a 13800 kg/ha en el mismo periodo. Este incremento puede atribuirse a varios factores asociados al PRV, como el manejo eficiente del pastoreo que permite una adecuada recuperación del pasto, la mejora de la salud del suelo al evitar su compactación, y el aumento de la materia orgánica que mejora la fertilidad y retención de agua del suelo.

En el contexto del Pastoreo Racional Voisin (PRV), la relación entre el remanente de pasto y la disponibilidad inicial es crucial para la producción sostenible de forraje. La observación de Reategui et al. (2019), sobre el pasto *Urochloa* indica que el remanente, o la cantidad de pasto que queda después de un ciclo de pastoreo, está directamente relacionado con la disponibilidad inicial del pasto. Esto sugiere que un manejo adecuado del remanente puede influir positivamente en la recuperación y productividad futura del pasto. Por otro lado, Gonzáles (2013), menciona que una defoliación excesiva de *Megathyrsus*, junto con factores como el tiempo de recuperación, afecta negativamente la producción de forraje en el siguiente ciclo. Este fenómeno puede explicarse por varios motivos, por ejemplo, la fotosíntesis reducida, estrés de la planta, tiempo de recuperación insuficiente, entre otros.

Los resultados de la investigación coinciden con los hallazgos de Reategui et al. (2019), y Gonzáles (2013), mostrando que un manejo adecuado del remanente es crucial para maximizar la producción de biomasa en el siguiente ciclo de pastoreo. Mantener un remanente adecuado asegura que las plantas tengan suficiente área foliar para la fotosíntesis, reservas de carbohidratos para la recuperación, y tiempo suficiente para regenerarse, resultando en una mayor producción de forraje a largo plazo.

Gamboa (2018), hace referencia a tiempos de recuperación de pastos *Urochloa* y *Cynodon* que varían entre 35 y 49 días, mientras que Vélez (2021), menciona tiempos de recuperación de 42 días para *M. maximus*. Sin embargo, estos resultados son más eficientes que los encontrados en la presente investigación. No obstante, la producción de forraje obtenida indicaría que el mayor tiempo de recuperación permite a las pasturas tener un mejor rendimiento por unidad de área. Un tiempo de recuperación más prolongado permite a los pastos acumular más reservas de carbohidratos y desarrollar una mayor masa radicular, lo que mejora su capacidad para absorber nutrientes y agua. Además, un mayor tiempo de recuperación reduce el estrés en las plantas, promoviendo un crecimiento más vigoroso y resiliente.

## Conclusión

Se determinó que, para las condiciones de trópico húmedo tanto para la época seca como lluviosa, la producción de forraje verde de *Megathyrsus* (11800 y 20200 kg/ha respectivamente) es superior significativamente al *Urochloa* (8800 y 10300 kg/ha respectivamente).

El remanente de los pastos posterior al pastoreo presenta diferencias significativas tanto para la época seca como lluviosa si se comparan los resultados entre los pastos *Megathyrsus* (3700 y 5300 kg/ha respectivamente) y *Urochloa* (2200 y 3900 kg/ha respectivamente).

En cuanto a los periodos de recuperación, se encontró que en la época seca, el pasto *Megathyrsus* presenta mayor eficiencia con un periodo de recuperación de 55,55 días siendo significativamente menor que *Urochloa* con 67,45 días para la misma época. Sin embargo, en temporada de lluvias, los resultados se invierten siendo más eficiente *Urochloa* (48,00 días) que *Megathyrsus* (62,12 días).

## Referencias

- Bishop, J., Betancourt, R., Carrión, F., Reyes, F., Zambrano, J., Ronquillo Solórzano, S. (1989). *Manual de pastos tropicales*. INIAP, Programa de Pastos y Ganadería. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1622>
- Castro, N., Rúa Franco, M., & 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. <https://doi.org/10.48162/rev.42.023>



- Cercado, S. E. (2021). *Factores que influyen en el establecimiento y producción de pastizales que limitan el desarrollo ganadero en Ecuador* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/10278>
- Díaz-Pulido, A., García Chiquito, S., Rúa Franco, M., y Jiménez, R. (2020). Ganadería regenerativa. Biodiversidad. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap4/411/#seccion4>
- Gamboa, S. (2018). Evaluación del rendimiento y periodo de descanso de tres pastos de piso. *InterSedes*, 19(39), 133-145
- González, L. (2013). *Evaluación de la composición nutricional de microsilos de King Grass "Pennisetum purpureum" y pasto saboya "Panicum maximum jacq" en dos estados de madurez con 25% de contenido ruminal de bovinos faenados en el camal municipal del cantón Quevedo* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica De Cotopaxi].
- Guillen, A. D. (2022). *Productividad de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas del trópico ecuatoriano en condiciones de secano* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11346>
- Gutiérrez, J. F., Hering, J., Muñoz, J., Enciso, K., Bravo, A., Hincapié, B., Burkart, S. (2018). *Establecimiento y manejo de pasturas mejoradas: Algunos aspectos clave a considerar*. Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Jaimes, F., Casal, A. V., Moreno, D. M., Agliano, S., y Soler, A. (2021). *La ganadería regenerativa en el partido de Mar Chiquita (0328-7009)*. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, INTA.
- León, R., Bonifaz, N., y Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador: siembra y producción de pasturas*. Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19019>
- Martínez, V. (2019). Pastos y forrajes. Aforo de potreros en ganadería. <https://lc.cx/Oqkv-i>
- Milera, R. M., Machado, M. R., Amaro, O. A., Hernández, C. M., y Sánchez, C. S. (2019). Pastoreo racional intensivo como alternativa para una ganadería baja en emisiones. *Pastos y Forrajes*, 42(1), 3-12.
- Montesino, A. A., y Vergara, N. M. (2020). Conservación de suelos y regeneración natural de áreas de pastoreo utilizando Holistic Management como estrategia para desarrollar ganadería regenerativa. *Revista EDIA*, 5.
- Ojeda, A., Domínguez, Q. O., y Suárez, D. (2019). Pastoreo Racional Voisin con dosis única de emulsión asfáltica y roca fosfórica en suelos ácidos de baja fertilidad natural. *Asociación brasileira de agroecología*, 14(2). <https://lc.cx/gUJlhY>
- Paladines, O., y Li Pun, H. (1992). *El rol de las pasturas y la ganadería en la sostenibilidad de los sistemas de producción andina*. CIP. <https://lc.cx/XlptBu>
- Pinheiro, L. (2011). *Pastoreo Racional Voisin, Tecnología Agroecológica Para El Tercer Milenio*. Hemisferio Sur.
- Reategui, K., Aguirre, N., Oliva, R., y Aguirre, E. (2019). Presión de pastoreo sobre la disponibilidad de forraje *Brachiaria decumbens*. *Scientia Agropecuaria*, 10(2), 249-258.



- Silva, R. F., Borja, M., Condo, P. L., y Marini, P. R. (2022). El Pastoreo Racional Voisin, una Alternativa Agroecológica para Conseguir una Ganadería Sostenible en el Ecuador. *The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M.*, 2(10). <https://doi.org/https://doi.org/10.18502/epoch.v2i2.11187>
- Valle, M. J. (2021). *Análisis del Sistema de Pastoreo Bovino en el Trópico Ecuatoriano* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/10345>
- Vélez, R. (2021). *Eficacia de alternativas fisionutricionales sobre la capacidad de rebrote y rendimiento del pasto guinea (Megathyrsus maximus (Jacq.) BK Simon & SWL Jacobs.) en secano* [Tesis de licenciatura, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López].

## Autores

**Roxanna Patricia Palma León.** PhD en agronomía. Docente de la Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Docente de la Maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Docente de la Maestría en Agronomía, Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

**Verónica Carolina Cevallos López.** Ing., agropecuaria con maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible. Miembro de la Fundación Agroecológica Río Negro en Santo Domingo, Ecuador. Investigador independiente.

**Miguel Ángel Macay Anchundia.** Ing. Agrónomo con maestría en Sistemas Sostenibles de Producción Animal. Docente de contrato de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión El Carmen

**Karen Adriana Bermeo Velásquez.** Ing. Agropecuaria, investigadora independiente

**Maria Jose Pesantez Muñoz.** Ing. Agropecuaria, investigadora independiente

## Declaración

### Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

### Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes ajenas a este artículo.

### Agradecimientos

Universidad Técnica Estatal de Quevedo por el patrocinio para publicar la presente investigación.

### Notas

El presente estudio es producto de varias investigaciones realiza en la universidad laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión el Carmen, Manabí, en el proyecto de mejora productiva y ganadería regenerativa con rumiantes menores tropicales.