



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2025,  
Volumen 9, Número 2.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i2](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2)

**CALIDAD NUTRICIONAL DE LA BRACHIARIA  
BRIZANTHA (MARANDÚ) Y LA BRACHIARIA  
DECUMBENS (PASTO DALLIS) EN LA AMAZONIA  
ECUATORIANA**

*NUTRITIONAL QUALITY OF BRACHIARIA BRIZANTHA  
(MARANDÚ) AND BRACHIARIA DECUMBENS (DALLIS  
GRASS) IN THE ECUADORIAN AMAZON*

**Hernán Alberto Uvidia Cabadiana**  
Universidad Estatal Amazónica (UEA)

**Erika Clara Casco Guerrero**  
Universidad Estatal Amazónica (UEA)

**Edgar Rubén Chicaiza Reisancho**  
Universidad Estatal Amazónica (UEA)

**Luis Alberto Uvidia Armijo**  
Universidad Estatal Amazónica (UEA)

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i2.17224](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17224)

## Calidad nutricional de la *Brachiaria brizantha* (Marandú) y la *Brachiaria decumbens* (pasto dallis) en la Amazonia Ecuatoriana

**Hernán Alberto Uvidia Cabadiana<sup>1</sup>**[huvia@uea.edu.ec](mailto:huvia@uea.edu.ec)<https://orcid.org/0000-0002-2961-6963>Centro Experimental de Investigación y  
Producción Amazónica (CEIPA)  
Universidad Estatal Amazónica (UEA)**Erika Clara Casco Guerrero**[ec.cascog@uea.edu.ec](mailto:ec.cascog@uea.edu.ec)<https://orcid.org/0000-0002-6603-6837>Centro Experimental de Investigación y  
Producción Amazónica (CEIPA)  
Universidad Estatal Amazónica (UEA)**Edgar Rubén Chicaiza Reisancho**[echicaiza@uea.edu.ec](mailto:echicaiza@uea.edu.ec)<https://orcid.org/0000-0001-5716-0396>Centro Experimental de Investigación y  
Producción Amazónica (CEIPA)  
Universidad Estatal Amazónica (UEA)**Luis Alberto Uvidia Armijo**[la.uvidiaa@uea.edu.ec](mailto:la.uvidiaa@uea.edu.ec)<https://orcid.org/0000-0002-1967-2494>Centro Experimental de Investigación y  
Producción Amazónica (CEIPA)  
Universidad Estatal Amazónica (UEA)

### RESUMEN

La investigación presenta un estudio sobre la calidad nutricional de dos tipos de pastos, *Brachiaria brizantha* (Marandú) y *Brachiaria decumbens* (pasto dallis), en la Amazonia ecuatoriana. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con un diseño factorial 2 x 3, donde se evaluaron dos pastos y tres edades de corte (15, 30 y 45 días). Las unidades experimentales tenían un tamaño de 5m x 5m, y se aplicó el método del cuadrante para el muestreo. Se midieron diversas variables morfológicas, como el número de plantas, altura, hojas por tallo, diámetro del tallo y cobertura área, así como variables nutricionales, incluyendo humedad, proteína bruta, fibra cruda, grasa y ceniza. Los resultados mostraron un crecimiento significativo en las variables morfológicas a medida que aumentaba la edad de corte, destacando un incremento en la altura de la planta y el número de hojas. El estudio concluye que la calidad del forraje es esencial para la alimentación animal, ya que influye en la salud y el rendimiento de los animales en pastoreo. Se enfatiza la importancia de seleccionar el momento adecuado para la cosecha de los pastos, con el fin de maximizar su valor nutricional y contribuir a una producción ganadera sostenible en la región. Este trabajo resalta la relevancia de los pastos en la agricultura, especialmente en suelos que no son aptos para otros cultivos, y su papel en la conservación del suelo.

**Palabras clave:** forrajes, nutrientes, alimento, rendimiento

---

<sup>1</sup> Autor principal.

Correspondencia: [huvia@uea.edu.ec](mailto:huvia@uea.edu.ec)

## **Nutritional quality of *Brachiaria brizantha* (Marandú) and *Brachiaria decumbens* (dallis grass) in the Ecuadorian Amazon**

### **ABSTRACT**

The investigation presents a study on the nutritional quality of two types of grasses, *Brachiaria brizantha* (Marandú) and *Brachiaria decumbens* (dallis grass), in the Ecuadorian Amazon. A completely randomized block experimental design (DBCA) was used with a 2 x 3 factorial design, where two grasses and three cutting ages (15, 30 and 45 days) were evaluated. The experimental units had a size of 5m x 5m, and the quadrant method was applied for sampling. Various morphological variables were measured, such as the number of plants, height, leaves per stem, stem diameter and area coverage, as well as nutritional variables, including humidity, crude protein, crude fiber, fat and ash. The results showed a significant growth in the morphological variables as the cutting age increased, highlighting an increase in plant height and the number of leaves. The study concludes that forage quality is essential for animal feeding, as it influences the health and performance of grazing animals. The importance of selecting the appropriate time for harvesting pastures is emphasized, in order to maximize their nutritional value and contribute to sustainable livestock production in the region. This work highlights the relevance of grasses in agriculture, especially on soils that are not suitable for other crops, and their role in soil conservation.

**Keywords:** forages, nutrients, feed, performance

*Artículo recibido 10 febrero 2025  
Aceptado para publicación: 19 marzo 2025*



## INTRODUCCIÓN

En gran parte el Ecuador cuenta con un clima ideal para la producción de pastos durante todo el año, a comparación de otros continentes como África y Europa que están expuestos a inviernos rigurosos y a sequías extremas (León Ramiro et al., 2018).

Las pasturas representan un excelente alimento para los animales en pastoreo o en confinamiento, debido a que simbolizan una fuente más económica (Rupay et al., 2023), el objetivo de la explotación de pastizales es generar la mayor cantidad de forraje de alta calidad, al mismo tiempo optimizando la eficiencia de utilización (De Jesús et al., 2020)

Teniendo en cuenta que los pastos y forrajes son esenciales en la agricultura, porque se desarrollan en suelos inadecuados para otros cultivos, lo cual produce beneficios biológicos (León Ramiro et al., 2018), de tal forma los pastos contribuyen a la conservación del suelo, ya que su densa y protectora cubierta previene o disminuye la erosión, al bloquear el impacto directo de las gotas de lluvia sobre la superficie desprotegida (López Inga et al., 2021)

El género *Brachiaria*, lo constituye plantas forrajeras que son muy reconocidas y empleadas en América tropical. Las mismas que cuentan con destacadas características para el pastoreo, lo que permite incrementar significativamente los indicadores de los sistemas de producción (Paola et al., 2022), también poseen un mayor rendimiento y adaptabilidad a las diversas condiciones ambientales del país (Ramírez et al., 2010)

La calidad y la composición nutricional se define como la capacidad de proporcionar los requerimientos nutricionales para el adecuado crecimiento y reproducción de los animales en pastoreo (Balseca et al., 2015), esto ayuda a los ganaderos y profesionales a planificar mejor el manejo de sus praderas y a brindar suplementos o mezclas minerales a sus animales si es necesario.

La composición química de un forraje varía dentro de una misma especie o cultivar, debido a las condiciones edafoclimáticas, edad fisiológica de la planta y fertilidad del suelo (Guerra et al., 2019).

El valor nutricional del pasto depende del manejo que se le otorgue, así como de la proporción entre tallos y hojas. (Diana Marisol Valle Solano, 2020), también se expresa que depende de su composición, consumo y aprovechamiento por parte del animal (Amangandi Sinchipa et al., 2023)

En este sentido, el presente artículo tiene como finalidad analizar la calidad nutricional de dos pastos



(*Bracharia brizanta* y *Bracharia decumbens*) en tres diferentes intervalos de corte, evaluando los principales factores en su composición y proponiendo medidas para mejorarla. Señalando que la calidad nutricional de los pastos es un aspecto fundamental para garantizar la salud y el rendimiento de los animales que se alimentan de ellos.

## METODOLOGÍA

### Localización del experimento

La investigación se desarrolló en el centro experimental de investigación y producción amazónica, situado en el cantón Arosemena Tola de la provincia de Napo, cuenta con una extensión de 2.848,20 hectáreas, de las cuales 300 hectáreas están destinadas a pastos.

El CEIPA está situado en un entorno tropical donde la cantidad de lluvia anual llega a los 4000 mm, la humedad relativa se mantiene en un 80% y las temperaturas oscilan entre 15 y 25 °C. Su paisaje se define por colinas suaves sin inclinaciones marcadas, formadas en amplias mesetas naturales; la altitud fluctúa entre los 580 y 990 metros sobre el nivel del mar. Los suelos presentan una composición muy variada, aunque la mayor parte se origina de sedimentos fluviales provenientes de la región andina del país (UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA, 2023) (Figura 1).

**Figura 1.** Ubicación geográfica del centro experimental de investigación y producción amazónica (CEIPA, 2018)



### Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), con diseño factorial de 2 x 3 asignando como factor A, dos pastos de corte (Marandú y Dalis). Para el factor B, se asignaron tres edades de corte (15, 30 y 45 días) las mismas constan de réplicas en cada uno de los tratamientos, el

tamaño de las unidades experimentales es de 5m x 5m (Tabla 1).

**Tabla 1.** Diseño experimental

| Tratamientos | Marandu (Días) | Dallis (Días) | Réplicas |
|--------------|----------------|---------------|----------|
| T1           | 15             | 15            | 3        |
| T2           | 30             | 30            | 3        |
| T3           | 45             | 45            | 3        |

Fuente: Elaboración del autor

El corte de los pastos se llevó a cabo siguiendo las frecuencias establecidas en los tratamientos. Para el muestreo, se aplicó el método del cuadrante (1 x 1 m), el cual fue lanzado de manera aleatoria en el interior de la parcela experimental.

### Medición

Se realizaron toma de muestras de forma aleatoria en cada parcela, considerando las unidades experimentales. Las muestras se combinaron para ser pesadas, asegurándose de mantenerlas en condiciones ambientales adecuadas para evitar la deshidratación. Posteriormente, se trasladaron al laboratorio para su análisis en función de las variables bajo estudio. Las variables que se examinaron fueron las siguientes:

### Variables morfológicas y nutricionales

Las variables morfológicas que se midieron son las siguientes: Número de plantas (#), Altura de planta (cm), Hojas por tallo (#), Tallos por planta (#), Ancho de hoja (cm), Longitud de la hoja (cm), Diámetro del tallo (cm) y cobertura área(cm); en tanto que para las variables nutricionales se evaluó las variables: Humedad (%), Proteína (PB), Fibra cruda (%), grasa (%) y ceniza (%).

### Procedimiento experimental

Para dar inicio la investigación, se realizó un corte de igualación de las dos variedades de pasto en estudio. Posteriormente, se hicieron mediciones de manera aleatoria en cada una de las parcelas en los días establecidos. Después se lanzó el cuadrante en la unidad experimental correspondiente se cortó y recolecto la materia verde que había dentro del cuadrante para ser analizada.

**Altura de la planta (cm):** Se utilizó un flexómetro para medir la altura de una planta, desde el nivel del suelo hasta la punta de la hoja más alta, evitando estiramientos en la planta. Los valores obtenidos

fueron registrados en el programa Excel.

**Hojas por tallo (#):** En cada planta seleccionada en el cuadrante, se procedió a contar en número de total de hojas visibles, la cual se realizó desde la parte inferior hasta la parte superior de la planta para asegurar que no se omitan ninguna. Cabe recalcar que se ejecutó un recuento para garantizar la validez de los datos.

**Tallos por planta (#):** Luego de la definición del área de estudio, se realiza el conteo de tallos por planta de manera directa repitiendo el conteo para asegurar la precisión y consistencia en los datos.

**Ancho de hoja (cm):** En base a esta medida se utilizó un flexómetro, colocando a lo largo en el punto más ancho de la hoja, registrando sus datos en centímetros.

**Longitud de la hoja (cm):** Para determinar la longitud de la hoja se realizó las mediciones con el flexómetro a lo largo de la nervadura tomada desde la lígula hasta el ápice de la hoja.

**Diámetro del tallo (cm):** Localizamos el nivel de medición, a una altura de 5cm del suelo, con la ayuda de la cinta métrica envolvemos alrededor del tallo en el punto de medición y registramos el valor.

#### **Análisis bromatológico.**

El propósito del análisis bromatológico es evaluar la calidad nutricional de los pastos en estudio, (Marandú y dallis), Este análisis se llevó a cabo mediante un muestreo aleatorio, en el cual se recolectó una cantidad de materia verde. Se observó variabilidad en los pesos de la materia recolectada, la cual dependió tanto de la ubicación del cuadrante como de la cantidad de follaje presente.

Los factores de medición y los métodos utilizados en cada uno:

#### **Humedad (%): Método de secado en horno.**

Es uno de los métodos utilizados para la determinación de la humedad entre sus ventajas esta que todos los parámetros que gobiernan el proceso de deshidratación se pueden controlar y monitorear, de esta forma se logran resultados de calidad más homogénea y de mejor aptitud bromatológica (Prieto et al., 2018)

#### **Proteína (%): Método de Kjeldahl.**

El método mencionado se basa en la descomposición de los compuestos de nitrógeno orgánico por



ebullición con ácido sulfúrico es un procedimiento clásico para la determinación del contenido de proteínas en los alimentos (Ana Bustamante, 2022)

#### **Fibra cruda (%): Método de Weende.**

Weende es el análisis proximal de los alimentos, destina como objetivo comprender la composición química tales como proteína bruta, extracto etéreo, materia inorgánica, fibra bruta y extracto libre de nitrógeno (Ley et al., 2022)

#### **Grasa (%): Método de extracción por solventes.**

El pretratamiento mediante extracción con solventes ha sido objeto de numerosos estudios para la eliminación de compuestos polares, en su mayoría ácidos grasos libres (Cárdenas Ramírez, 2022)

#### **Ceniza (%): Método de incineración en horno mufla.**

La determinación de ceniza es importante para evaluar el contenido mineral de los alimentos. Este método implica la incineración de la muestra a altas temperaturas (Naranjo-Guerrero et al., 2023)

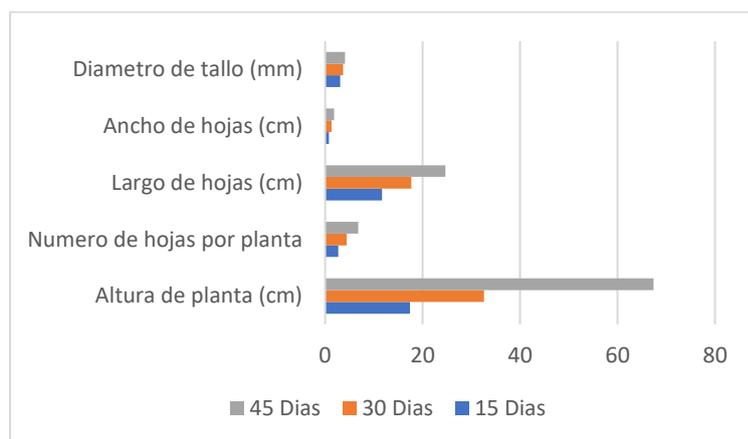
## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Resultados.**

**Tabla 2.** Promedio de las medidas del pasto dallis

| Variables                  | 15 días | 30 días | 45 días |
|----------------------------|---------|---------|---------|
| Altura de planta (cm)      | 17,4    | 32,6    | 67,4    |
| Número de hojas por planta | 2,7     | 4,4     | 6,8     |
| Largo de hojas (cm)        | 11,7    | 17,7    | 24,7    |
| Ancho de hojas (cm)        | 0,8     | 1,3     | 1,8     |
| Diámetro de tallo (mm)     | 3,1     | 3,7     | 4,1     |

**Figura 2.** Aumento de las mediciones respecto a los días

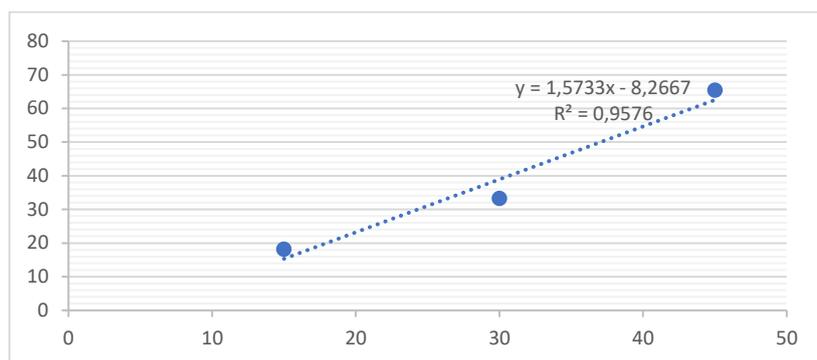


En cuanto a los parámetros físicos, la Tabla 2 y la Figura 2 del documento "Resultados Pasto Dalis" indicando significativo en la altura de la planta, que crece de 174 cm a los 15 días hasta 674 cm a los 45 días. Asimismo, el número de hojas por planta aumenta de 27 a 68 en el mismo período. Estos datos reflejan un crecimiento sostenido en la biomasa del pasto dalis con el tiempo. El largo de las hojas aumenta de 117 cm a 247 cm, y el ancho de las hojas pasa de 0.8 cm a 1.8 cm entre los 15 y 45 días, lo que indica un desarrollo considerable de las estructuras foliares. El diámetro del tallo también incrementa de 3.1 mm a 4.1 mm, mostrando un fortalecimiento de las plantas con el tiempo.

**Tabla 3.** Análisis de varianza de la altura de la planta (pasto dallis)

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F           | Probabilidad | Valor crítico para F | Interpretación |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------|----------------|
| Entre grupos              | 2245,891204       | 1                  | 2245,891204               | 7,488822048 | 0,007281186  | 3,930691902          | Significativo  |
| Dentro de los grupos      | 31789,30759       | 106                | 299,8991282               |             |              |                      |                |
| Total                     | 34035,1988        | 107                |                           |             |              |                      |                |

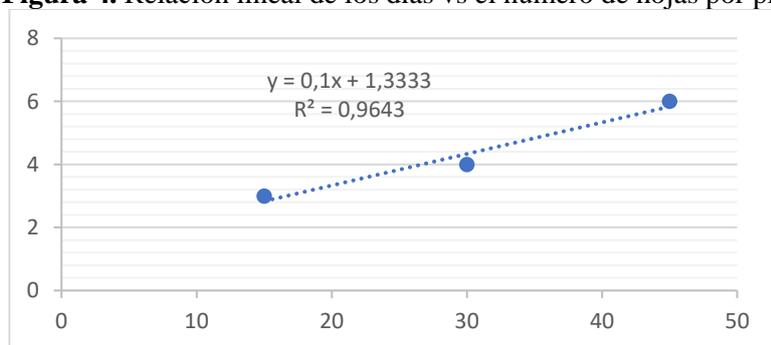
**Figura 3.** Relación lineal de los días vs la altura de la planta



**Tabla 4.** Análisis de varianza del número de hojas por planta (pasto dallis)

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F           | Probabilidad | Valor crítico para F | interpretación |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------|----------------|
| Entre grupos              | 17429,48148       | 1                  | 17429,48148               | 223,6432337 | 7,16954E-28  | 3,930691902          | Significativo  |
| Dentro de los grupos      | 8261,037037       | 106                | 77,93431167               |             |              |                      |                |
| Total                     | 25690,51852       | 107                |                           |             |              |                      |                |

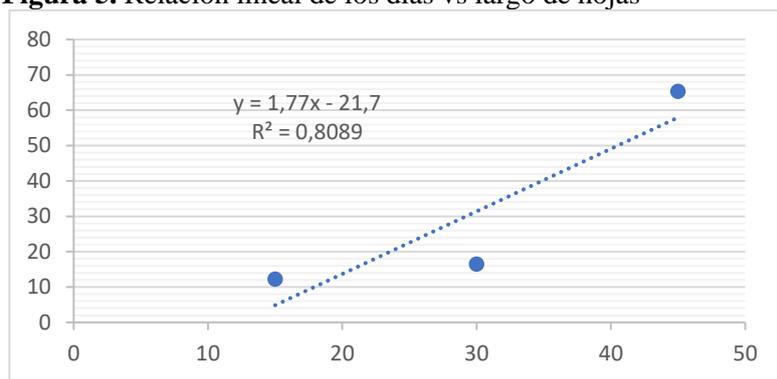
**Figura 4.** Relación lineal de los días vs el número de hojas por planta



**Tabla 5.** Análisis de varianza del largo de hojas (pasto dallis)

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F           | Probabilidad | Valor crítico para F | Interpretación   |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------|------------------|
| Entre grupos              | 138,4934259       | 1                  | 138,4934259               | 0,350702347 | 0,554976922  | 3,930691902          | No significativo |
| Dentro de los grupos      | 41859,72315       | 106                | 394,9030486               |             |              |                      |                  |
| Total                     | 41998,21657       | 107                |                           |             |              |                      |                  |

**Figura 5.** Relación lineal de los días vs largo de hojas

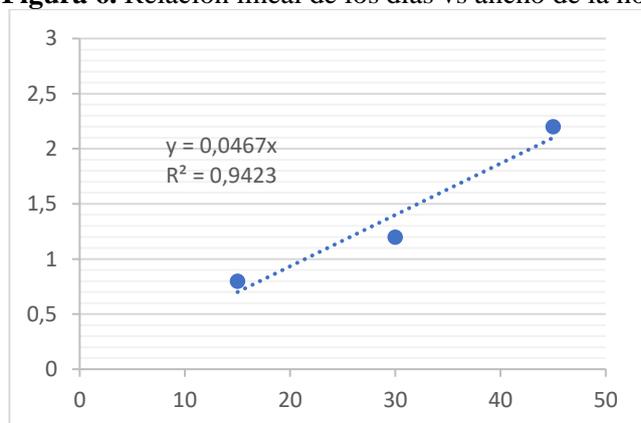


El análisis de varianza (ANOVA) realizado para las diferentes variables muestra que las diferencias entre los días de crecimiento son estadísticamente significativas en la mayoría de los casos, como se observa en la Tabla 3 para la altura de la planta, en la Tabla 4 para el número de hojas por planta, y en la Tabla 6 para el ancho de las hojas. Sin embargo, el análisis de varianza para el largo de las hojas (Tabla 5) muestra que no hay diferencias significativas entre los días de crecimiento, lo que sugiere que este parámetro podría estabilizarse en las últimas etapas del desarrollo.

**Tabla 6.** Análisis de varianza del ancho de hojas (pasto dallis)

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F           | Probabilidad | Valor crítico para F | Interpretación |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------|----------------|
| Entre grupos              | 22002,05787       | 1                  | 22002,05787               | 287,2022076 | 6,04743E-32  | 3,930691902          | Significativo  |
| Dentro de los grupos      | 8120,474259       | 106                | 76,60824773               |             |              |                      |                |
| Total                     | 30122,53213       | 107                |                           |             |              |                      |                |

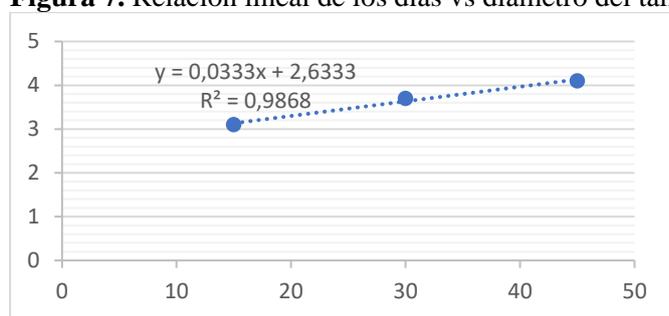
**Figura 6.** Relación lineal de los días vs ancho de la hoja



**Tabla 7.** Análisis de varianza del diámetro del tallo (pasto dallis)

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F          | Probabilidad | Valor crítico para F | Interpretación |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|------------|--------------|----------------------|----------------|
| Entre grupos              | 18810,00083       | 1                  | 18810,00083               | 245,879079 | 2,22198E-29  | 3,930691902          | Significativo  |
| Dentro de los grupos      | 8109,108333       | 106                | 76,50102201               |            |              |                      |                |
| Total                     | 26919,10917       | 107                |                           |            |              |                      |                |

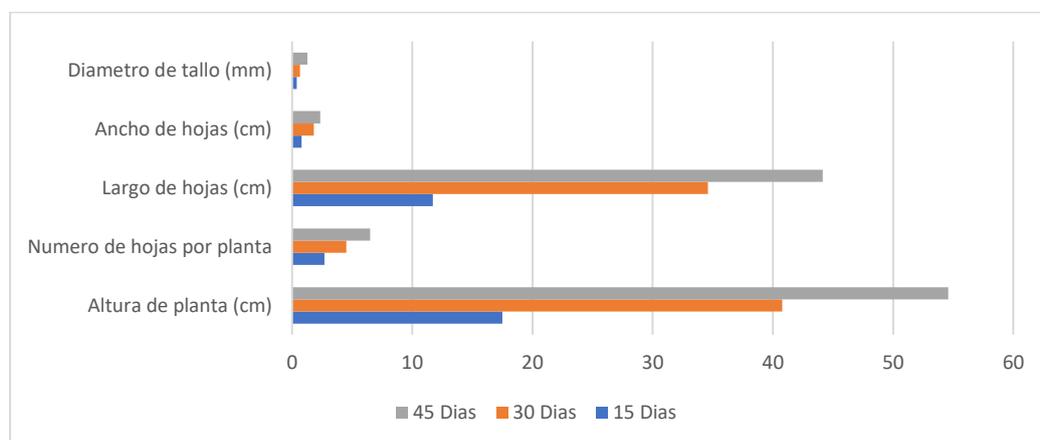
**Figura 7.** Relación lineal de los días vs diámetro del tallo



**Tabla 8.** Promedio de las mediciones de Marandú

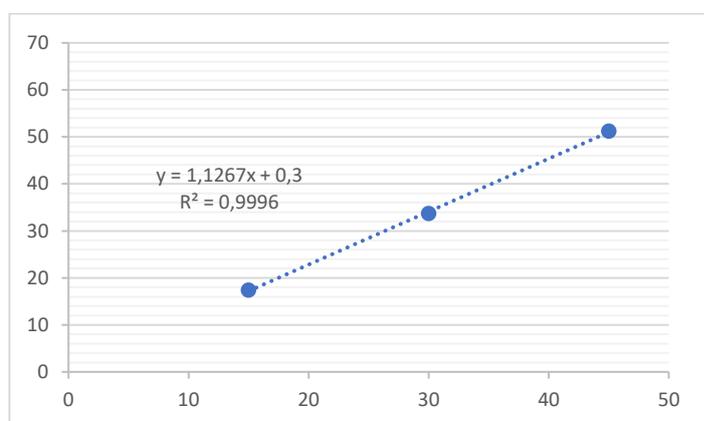
| VARIABLES                  | 15 días | 30 días     | 45 días     |
|----------------------------|---------|-------------|-------------|
| Altura de planta (cm)      | 17,5    | 40,76666667 | 54,58333333 |
| Número de hojas por planta | 2,7     | 4,5         | 6,5         |
| Largo de hojas (cm)        | 11,7    | 34,58333333 | 44,15       |
| Ancho de hojas (cm)        | 0,8     | 1,8         | 2,333333333 |
| Diámetro de tallo (mm)     | 0,4     | 0,645       | 1,266666667 |

**Figura 8.** Aumento de las mediciones respecto a los días (Marandú)



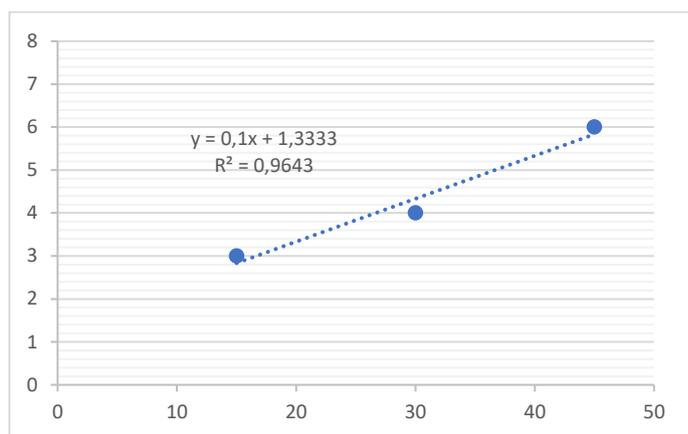
**Tabla 9.** Análisis de varianza de la altura de la planta (Marandú)

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F           | Probabilidad | Valor crítico para F | Interpretación   |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------|------------------|
| Entre grupos              | 743,6625926       | 1                  | 743,6625926               | 3,548440606 | 0,062341881  | 3,930691902          | No significativo |
| Dentro de los grupos      | 22214,89481       | 106                | 209,5744794               |             |              |                      |                  |
| Total                     | 22958,55741       | 107                |                           |             |              |                      |                  |

**Figura 9.** Relación lineal de los días vs la altura de la planta**Tabla 10.** Análisis de varianza del número de hojas por planta (Marandú)

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F           | Probabilidad | Valor crítico para F | Interpretación |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------|----------------|
| Entre grupos              | 17787             | 1                  | 17787                     | 228,5914161 | 3,24393E-28  | 3,930691902          | Significativo  |
| Dentro de los grupos      | 8248              | 106                | 77,81132075               |             |              |                      |                |
| Total                     | 26035             | 107                |                           |             |              |                      |                |

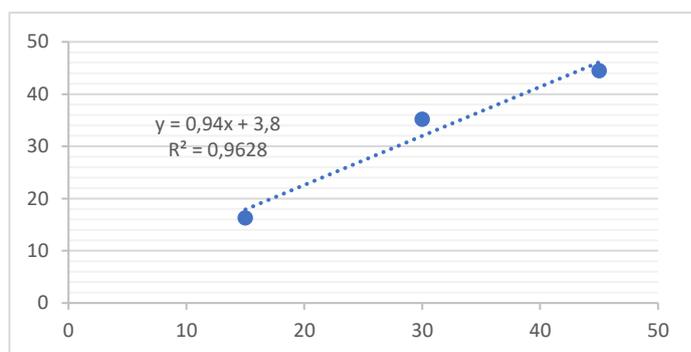
**Figura 10.** Relación lineal de los días vs el número de hojas por planta



**Tabla 11.** Análisis de varianza del largo de hojas (Marandú)

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F           | Probabilidad | Valor crítico para F | interpretación   |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------|------------------|
| Entre grupos              | 19,00083333       | 1                  | 19,00083333               | 0,131608378 | 0,71749258   | 3,930691902          | No significativo |
| Dentro de los grupos      | 15303,64833       | 106                | 144,3740409               |             |              |                      |                  |
| Total                     | 15322,64917       | 107                |                           |             |              |                      |                  |

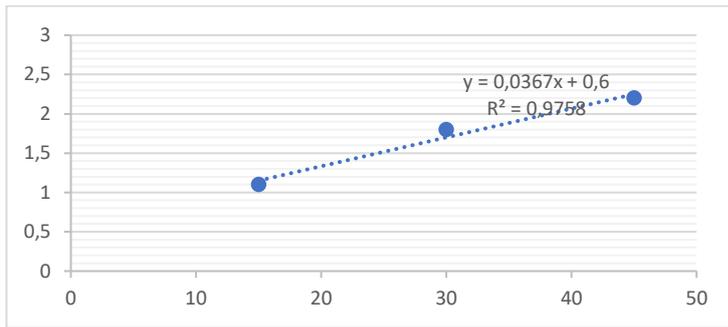
**Figura 11.** Relación lineal de los días vs largo de hojas



**Tabla 12.** Análisis de varianza del ancho de hojas (Marandú)

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F           | Probabilidad | Valor crítico para F | Interpretación |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------|----------------|
| Entre grupos              | 21510,97815       | 1                  | 21510,97815               | 281,0996924 | 1,38945E-31  | 3,930691902          | Significativo  |
| Dentro de los grupos      | 8111,583704       | 106                | 76,52437456               |             |              |                      |                |
| Total                     | 29622,56185       | 107                |                           |             |              |                      |                |

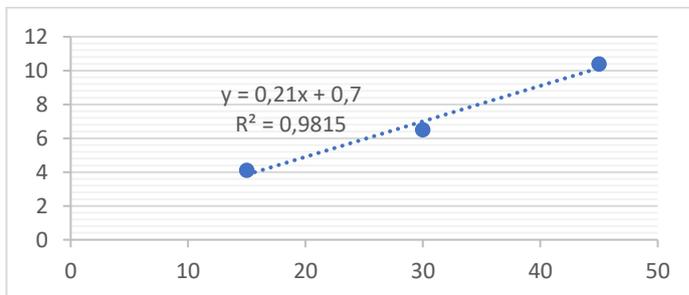
**Figura 12.** Relación lineal de los días vs ancho de la hoja



**Tabla 13.** Análisis de varianza del diámetro del tallo (Marandú)

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F           | Probabilidad | Valor crítico para F | Interpretación |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------|----------------|
| Entre grupos              | 14509,28926       | 1                  | 14509,28926               | 182,2701265 | 9,06414E-25  | 3,930691902          | Significativo  |
| Dentro de los grupos      | 8437,941481       | 106                | 79,60322152               |             |              |                      |                |
| Total                     | 22947,23074       | 107                |                           |             |              |                      |                |

**Figura 13.** Relación lineal de los días vs diámetro del tallo



En cuanto a los parámetros físicos, la Tabla 8 y la Figura 8 del documento "Resultados Marandú" indican un crecimiento continuo de la altura de la planta, de 175 cm a 545.83 cm entre los 15 y 45 días. El número de hojas por planta también incrementa, pasando de 27 a 65 hojas en el mismo período (Tabla 10 y Figura 10). El largo de las hojas pasa de 117 cm a 441.5 cm y el ancho de las hojas de 0.8 cm a 2.33 cm (Tabla 12 y Figura 13), reflejando un crecimiento vigoroso del Marandú. El diámetro del tallo también muestra un incremento importante, pasando de 0.4 mm a 1.26 mm entre los 15 y 45 días (Tabla 13 y Figura 14).

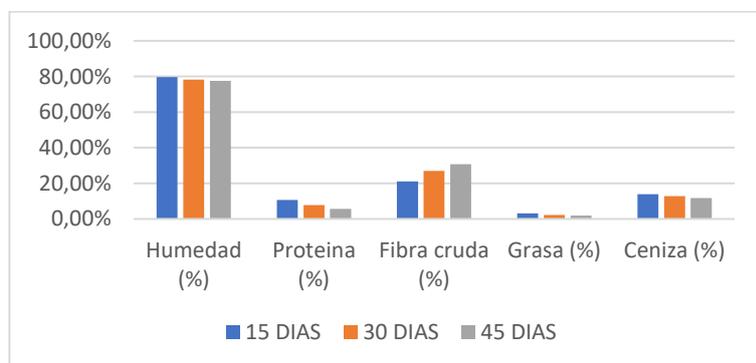
El análisis de varianza realizado para el Marandú muestra resultados similares al pasto dallis. Los

valores de F y p obtenidos para variables como el número de hojas (Tabla 10) y el diámetro del tallo (Tabla 13) indican que las diferencias son estadísticamente significativas. Sin embargo, como se observa en la Tabla 9 para la altura de la planta y en la Tabla 11 para el largo de las hojas, no se encuentran diferencias significativas en algunas variables, lo que sugiere que estas pueden estabilizarse en ciertos puntos de crecimiento.

**Tabla 14.** Resultados de laboratorio del pasto dallis

| PARAMETROS      | 15 DIAS | 30 DIAS | 45 DIAS |
|-----------------|---------|---------|---------|
| Humedad (%)     | 79,70%  | 78,34%  | 77,60%  |
| Proteína (%)    | 10,66%  | 7,73%   | 5,70%   |
| Fibra cruda (%) | 21,00%  | 27,00%  | 30,76%  |
| Grasa (%)       | 3,08%   | 2,27%   | 1,80%   |
| Ceniza (%)      | 13,88%  | 12,74%  | 11,76%  |

**Figura 14.** Aumento de las mediciones respecto a los días (pasto dallis)



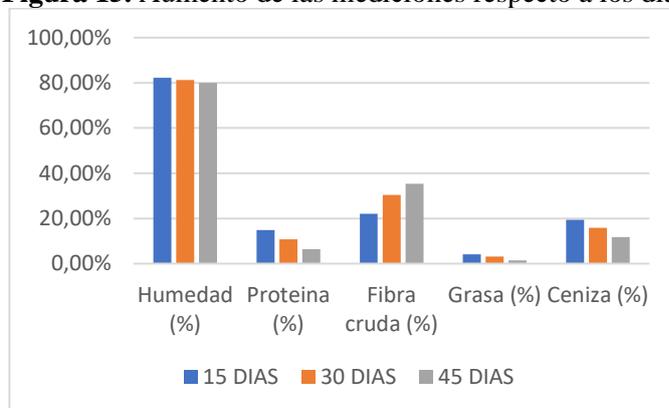
Según los datos proporcionados en la Tabla 14, del documento "Resultados de laboratorio del pasto Dallis" nutricionales muestran una disminución progresiva en el contenido de proteína cruda, pasando de 10.66% a los 15 días a 5.70% a los 45 días. Este comportamiento es esperable, ya que a medida que el pasto madura, aumenta la concentración de fibra, lo que reduce el contenido de nutrientes esenciales como las proteínas. Además, se observó un aumento en la fibra cruda, alcanzando un máximo de 30.76% a los 45 días, lo que indica que el pasto se vuelve menos digestible a medida que envejece. La grasa y el contenido de ceniza también muestran una tendencia decreciente con el tiempo, con una disminución de grasa de 3.08% a 1.80% y de ceniza de 10.66% a 5.70%, lo que implica una reducción

en la concentración de minerales conforme el pasto madura.

**Tabla 15.** Resultados de laboratorio del Marandú

| PARAMETRO       | 15 DIAS | 30 DIAS | 45 DIAS |
|-----------------|---------|---------|---------|
| Humedad (%)     | 82,30%  | 81,25%  | 79,92%  |
| Proteína (%)    | 14,88%  | 10,82%  | 6,39%   |
| Fibra cruda (%) | 22,00%  | 30,39%  | 35,29%  |
| Grasa (%)       | 4,09%   | 3,20%   | 1,40%   |
| Ceniza (%)      | 19,44%  | 15,84%  | 11,81%  |

**Figura 15.** Aumento de las mediciones respecto a los días (Marandú)



Por otro lado, los resultados obtenidos para el marandú, mostrados en la Tabla 15, indican un comportamiento similar al del pasto dallis. En términos nutricionales, se observa una disminución del contenido de proteínas, de 14.88% a los 15 días a 6.39% a los 45 días, con un incremento en la fibra cruda hasta alcanzar 35.29% a los 45 días. Estos resultados reflejan una reducción en la calidad nutricional del pasto a medida que madura, similar a lo observado en el pasto dallis. La grasa también disminuye drásticamente de 4.09% a 1.40%, mientras que la ceniza disminuye de 19.44% a 11.81%, lo que indica una menor presencia de nutrientes minerales a medida que las plantas envejecen.

Los resultados obtenidos en este estudio indican que tanto la *Brachiaria brizantha* (marandú) como la *Brachiaria decumbens* (pasto dallis) presentan una disminución en su calidad nutricional conforme avanzan los días de crecimiento. Este comportamiento es común en pastos y forrajes, ya que a medida que la planta envejece, la proporción de tejidos fibrosos aumenta, lo que reduce el contenido de nutrientes y la digestibilidad. Moore y Jung (2001) documentaron que a medida que las plantas

forrajeras maduran, el contenido de proteínas disminuye debido a la lignificación de las paredes celulares, lo que coincide con la reducción de proteínas observada en este estudio, particularmente a los 45 días de crecimiento.

En cuanto al contenido de fibra cruda, se observó un incremento significativo en ambas especies de pastos con el avance del crecimiento. Este aumento de la fibra es un indicador de madurez en las plantas y afecta negativamente la digestibilidad del forraje, como se ha demostrado en estudios recientes (Van Soest, 2018), donde la acumulación de celulosa y lignina en las plantas más maduras disminuye la disponibilidad de nutrientes para los animales. Esto concuerda con los hallazgos en ambos pastos, donde el contenido de fibra cruda a los 45 días llegó al 30.76% en pasto dallis y al 35.29% en el Marandú, lo que sugiere que el forraje más joven es más adecuado para la alimentación animal.

Por otro lado, la disminución del contenido de grasa también fue observada a lo largo de los días de crecimiento, lo que coincide con estudios previos que señalan que los pastos de mayor edad suelen tener un menor contenido de lípidos. Según Hanson et al. (2019), los forrajes jóvenes suelen tener un mayor porcentaje de lípidos, lo que contribuye a una mejor calidad energética del pasto, pero a medida que la planta envejece, los lípidos se reducen considerablemente.

El comportamiento del contenido de ceniza, que representa la concentración de minerales en el forraje, disminuyó conforme el pasto maduraba, lo cual se correlaciona con los estudios de McDowell et al. (2020), que evidencian que los pastos más viejos tienden a contener menos minerales debido a la translocación de nutrientes hacia las estructuras reproductivas y la senescencia de las hojas.

En términos del crecimiento físico, ambos pastos mostraron un notable incremento en altura, número de hojas y diámetro del tallo con el avance del tiempo de crecimiento. Esto es consistente con lo reportado por Muir y Pitman (2022), quienes señalaron que las especies de pastos tropicales como las *Brachiarias* tienen una alta capacidad de producción de biomasa, especialmente bajo condiciones favorables de humedad y temperatura como las que ofrece la región amazónica. No obstante, el desafío es equilibrar el crecimiento físico con la calidad nutricional, dado que el incremento de la biomasa no siempre se traduce en un mayor valor nutritivo.

A nivel práctico, los resultados sugieren que, si bien la producción de biomasa aumenta con el tiempo,

la calidad nutricional de ambos pastos disminuye considerablemente después de los 30 días de crecimiento, particularmente en términos de proteínas y digestibilidad. Por lo tanto, tal como sugieren Van Soest (2018) y Goering et al. (2017), la cosecha de forrajes debería realizarse en etapas tempranas de crecimiento (15-30 días) para maximizar su calidad nutricional y minimizar la acumulación de fibra que reduce la digestibilidad.

## **CONCLUSIONES**

Tanto la *Brachiaria brizantha* (marandú) como la *Brachiaria decumbens* (pasto dalis) muestran una disminución significativa en su contenido nutricional a medida que crecen, siendo más notorio a los 45 días. El contenido de proteínas y grasa disminuye con el tiempo, mientras que la fibra cruda aumenta, afectando negativamente la digestibilidad del pasto.

El Marandú presenta un contenido de proteínas superior al pasto Dalis en todas las etapas de crecimiento, lo que lo convierte en una mejor opción para forraje, especialmente si se busca maximizar el valor nutricional en las primeras etapas de crecimiento.

En términos de crecimiento físico, ambas especies de pasto muestran un aumento significativo en la altura, número de hojas, y diámetro del tallo, lo que sugiere que son plantas robustas con una alta producción de biomasa. Sin embargo, el valor nutricional disminuye considerablemente, por lo que es recomendable cosechar las plantas entre los 15 y 30 días para optimizar el balance entre biomasa y calidad nutricional.

Finalmente, los análisis estadísticos (ANOVA) confirman que las diferencias observadas en la mayoría de las variables son significativas en función del tiempo de crecimiento, lo que subraya la importancia de elegir el momento adecuado para cosechar los pastos y maximizar su valor nutricional.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Amangandi Sinchipa, O., Román Cárdenas, F., & Ruiz Paspuel, C. F. (2023). Valor nutricional y producción de los principales cultivos forrajeros en el cantón Guaranda – Bolívar - Ecuador. *Tesla Revista Científica*, 3(2), e192. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e192>
- Ana Bustamante. (2022). Validación del método Kjeldahl para determinación del contenido de proteína en harinas y derivados de cereales de origen andino (quinua y amaranto).
- Balseca, D. G., Cienfuegos, E. G., López, H. B., Guevara, H. P., & Martínez, J. C. (2015). Valor



- nutritivo de Brachiarias y leguminosas forrajeras en el trópico húmedo de Ecuador. *Ciencia e Investigación Agraria*, 42(1), 57–63. <https://doi.org/10.4067/S0718-16202015000100006>
- Cárdenas Ramírez, J. (2022). Desacidificación de aceites vegetales usados mediante el método de extracción con solventes.
- De Jesús, M., Romero, J., Rodríguez, A. A., Laica, U., Alfaro, E., & De Manabí, ". (2020). COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL PASTO MARANDÚ (BRACHIARIA BRIZANTHA CV MARANDÚ) EN EL CARMEN PROVINCIA DE MANABÍ, ECUADOR AUTORES. <https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/index.html>
- Diana Marisol Valle Solano. (2020). “RENDIMIENTO Y VALOR NUTRITIVO DEL PASTO *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, EN RÍO VERDE, PROVINCIA DE SANTA ELENA”.
- Goering, H. K., Van Soest, P. J., & Mertens, D. R. (2017). Forage fiber analyses: Apparatus, reagents, procedures, and some applications (Agricultural Handbook No. 379). U.S. Department of Agriculture.
- Guerra, G. L., Becquer, T., Vendrame, P. R. S., Galbeiro, S., Brito, O. R., Das Dores Ferreira Da Silva, L., Felix, J. C., Lopes, M. R., Henz, É. L., & Mizubuti, I. Y. (2019). Nutritional evaluation of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu cultivated in soils developed from basalt and sandstone in the state of Paraná. *Semina: Ciencias Agrarias*, 40(1), 469–484. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n1p469>
- Hanson, J., Peters, M., & Schultze-Kraft, R. (2019). Nutritional value and digestibility of tropical forages. *Journal of Tropical Agriculture*, 48(2), 112-120.
- León Ramiro, Nancy Bonifaz, & Francisco Gutiérrez. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador Siembra y producción de pasturas.
- Ley, C., Caicedo, T., & Daniela, K. (2022). ‘EFECTO DE LA EDAD DE CORTE SOBRE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PASTO CLON 51 (*Pennisetum* sp)’.
- López Inga, E., Oliva Cruz, M., Huerta Fernández, P., Urrelo Guerra, R., Vásquez Arce, V., Honorio Acosta, M., Molina Lima, L., & Privada San Juan Bautista Chorrillos, U. (2021). Comportamiento agronómico y composición nutricional de diez variedades de pastos mejorados.



- McDowell, L. R., Conrad, J. H., & Ramírez, J. A. (2020). Mineral nutrition of grazing livestock in tropical regions. CABI Publishing.
- Moore, K. J., & Jung, H. G. (2001). Lignin and fiber digestion: Implications for animal nutrition. *Journal of Range Management*, 54(4), 420-430.
- Muir, J. P., & Pitman, W. D. (2022). Productivity and nutritive value of tropical grasses. *Tropical Grasslands*, 56(3), 175-190.
- Naranjo-Guerrero, L. F., Rodríguez-Colorado, N., & Uron-Castro, C. A. (2023). Caracterización bromatológica de pastos en seis municipios del Departamento de Norte de Santander, Colombia. *Scientia et Technica*, 27(4), 245–252. <https://doi.org/10.22517/23447214.24725>
- Paola, M., Aranda, T., Medina Beltrán, D., De, P., & Socorro, Z. (2022). EFECTO DEL TIPO DE FERTILIZANTE SOBRE LA PRODUCCIÓN, FENOLOGÍA Y CALIDAD NUTRICIONAL DEL PASTO *Brachiaria decumbens*.
- Prieto, A. M., Mvz, E., & Colonia, A. M. (2018). Comparative analysis of two drying systems in leaves of Chachafruto (*Erythrina edulis*).
- Ramírez, J. L., Herrera, R. S., Leonard, I., Verdecia, D., & Álvarez, Y. (2010). Rendimiento de materia seca y calidad nutritiva del pasto *Brachiaria brizantha* x *Brachairia ruzizensis* vc. Mulato en el Valle del Cauto, Cuba.
- Rupay, K. T., Ampuero, G. T., Vela, C. G., Angulo, C. V., Mathios, M. F., & Torres, R. S. (2023). Agronomic and nutritional assessment of cut-and-carry tropical grasses harvested at different intervals in Yurimaguas, Peruvian Amazon. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 34(5). <https://doi.org/10.15381/rivep.v34i5.24461>
- Van Soest, P. J. (2018). *Nutritional ecology of the ruminant* (3rd ed.). Cornell University Press.

