

# Intervalos de corte de pasto Janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) M2 irradiado con rayos gamma

*Cutting intervals of Janeiro grass (Eriochloa polystachya Kunth) M2 irradiated with gamma rays*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4424206>

**AUTORES:** Juan Gómez Villalva<sup>1\*</sup>  
Camilo Salinas Lozada<sup>2</sup>  
Fanny Tierra Cedeño<sup>3</sup>  
Johns Rodríguez Alava<sup>4</sup>

**DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:** \* [jgomez@utb.edu.ec](mailto:jgomez@utb.edu.ec)

**Fecha de recepción:** 18 / 09 / 2020

**Fecha de aceptación:** 28 / 12 / 2020

## RESUMEN

El pasto Janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) es una especie empleada en forraje con características apropiadas para prosperar en condiciones marginales que requiere ser mejorada en su valor nutricional u otras características agronómicas. Los rayos gamma se pueden utilizar para el mejoramiento genético de las plantas y generar mutaciones que puedan ser útiles. La investigación se realizó con el objetivo de determinar la mejor época de corte. El estudio se realizó en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo. Se evaluaron cinco dosis 0; 25; 50; 75 y 100 Gray de rayos gamma Co60. Se evaluó dos épocas de corte 25 y 40 días después del corte de igualación y dos dosis de fertilización con N-P-K. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con arreglo factorial los cuales fueron contrastados con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad, con el paquete estadístico InfoStat. Los promedios fueron para longitud

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Babahoyo.

<sup>2</sup>Universidad Técnica de Babahoyo.

<sup>3</sup>Universidad Técnica de Babahoyo.

<sup>4</sup>Universidad Técnica de Babahoyo.

de rama 1,94 metros, longitud de hoja y ancho de hoja 30,76 cm y 1,82 cm respectivamente, el mejor porcentaje de proteína lo presentó el testigo con 12,29 %.

**Palabras clave:** *Épocas de corte, pasto janeiro, rayos gamma.*

## **ABSTRACT**

The janeiro grass (*Eriochloa polystachya* Kunth) is a species used in forage with characteristics welcome to thrive in marginal conditions that need to be improved in its nutritional value or other agronomic characteristics. Gamma rays can be used for the genetic improvement of plants and generate mutations that can be useful. The research was carried out with the objective of determining the best cutting time. The study was carried out in the field of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo. Five doses 0; 25; fifty; 75 and 100 gamma ray gray Co60. Two cutting times 25 and 40 days after the equalization cut and two doses of fertilization with N-P-K were evaluated. A randomized complete block design (DBCA) with factorial arrangement was used, which were contrasted with the Tukey test at 95% probability, with the statistical package InfoStat. The averages were for branch length 1.94 meters, leaf length and leaf width 30.76 cm and 1.82 cm respectively, the best protein percentage was present in the control with 12.29%.

**Keywords:** *Cut seasons, janeiro grass, gamma rays.*

## **INTRODUCCIÓN**

El ganado aporta un cuarenta por ciento del valor de la producción agrícola mundial, el sector ganadero es uno de los sectores que más rápido crece en la economía agrícola. El crecimiento y la transformación del sector ofrecen oportunidades para el desarrollo agrícola, la reducción de la pobreza y la mejora de la seguridad alimentaria, pero la rapidez de los cambios corre el riesgo de marginalizar a los pequeños agricultores, y los riesgos sistémicos para los recursos naturales y la salud humana deben ser abordados para garantizar la sostenibilidad (FAO, 2019).

En las regiones tropicales, los forrajes son las principales fuentes de alimentación para los rumiantes; sin embargo, las condiciones ambientales y el manejo de las praderas inciden directamente en el rendimiento y calidad de los mismos de modo que el valor nutritivo y

producción de la materia seca es variable durante el año, en este sentido la estacionalidad juega un papel importante en la producción de forraje, con una disminución del rendimiento durante la época seca atribuido a la falta de agua y excedente en la temporada de lluvia (Torres *et al.*, 2020).

En los últimos años ha crecido el interés de aumentar la carga animal por hectárea, presentándose muchos factores relevantes que impiden fructuosamente lograr tan anhelado desafío.

Los pastos constituyen la base primordial de alimentación bovina más económica. La falta de conocimientos de los productores en cuanto a los periodos de corte hace que existan inconvenientes en los rendimientos de leche y carne (Barren, 2017).

Según datos del INEC-ESPAC 2013 el uso del suelo por hectárea en pastos cultivados en Ecuador era de 3,227,321 hectáreas, y el de pastos naturales 1,623,359, en lo que respecta a la región costa tenemos 1,386,851 de pastos cultivados y 322,746 de pastos naturales.

Una opción para mejorar los rendimientos de las pasturas es el establecimiento de bancos de germoplasma con gramíneas promisorias que tengan una buena producción de biomasa, elevado valor nutricional, amplio rango de adaptación y buena palatabilidad, promoviendo de esta manera eficacia y rentabilidad para los ganaderos (Benitez *et al.*, 2017).

Gómez *et al.*, (2020) en estudios realizados de mejoramiento genético del Janeiro en la Universidad Técnica de Babahoyo determinaron la DL50 con el uso de rayos gamma en 52 Gy, donde se busca variabilidad genética del pasto.

Con el objetivo de evaluar el mejor intervalo de corte en el pasto Janeiro M2 irradiado con rayos gamma, se realizó la investigación dentro del proyecto de mejoramiento genético de pastos de la Universidad Técnica de Babahoyo.

## **METODOLOGÍA**

La investigación se realizó en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km. 7,5 de la vía Babahoyo-Montalvo. Las coordenadas geográficas en UTM fueron 668741 E; 9801032 N. El área donde se realizó el estudio presentó un clima tropical húmedo, con una temperatura que oscila entre los 24 y 26 °C de temperatura media, con humedad relativa de 85 %, precipitación

promedio anual de 1272 mm, con altura de 8 msnm y 990 horas de heliofanía de promedio anual.

El material genético utilizado fue el pasto Janeiro M2 irradiado a diferentes dosis (0; 25; 50; 75; 100 Gy) proveniente del proyecto de mejoramiento genético de pastos que se desarrollando en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, al cual se le realizó un corte de igualación para iniciar en igual de condiciones los tratamientos que fueron los cortes a los 25 y 40 días.

Para el establecimiento del cultivo se procedió a delimitar y limpiar el área de trabajo, e identificar los tratamientos con las repeticiones, así mismo se realizó un corte de igualación a 20 centímetros del nivel del suelo, con el objetivo de igualar las plantas y proceder en lo posterior a realizar los cortes, se estableció un protocolo de riego por inundación dos veces por semana.

La fertilización se realizó con una proporción de 80 Kg/ha en una sola aplicación a los 0 días después del corte de igualación en los tratamientos correspondientes, se utilizó como fuente de fertilización NPK (8-20-20).

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial donde los tratamientos fueron cinco materiales irradiados a diferentes dosis de rayos gamma (0, 25, 50, 75 y 100 Gy) en dos épocas o intervalos de corte (25 y 40 días).

Se realizaron análisis de varianza a las variables longitud de rama, diámetro de tallo, longitud de hoja, ancho de hoja, hojas por planta, macollas por planta; para los tratamientos se realizó la prueba de Tukey a un nivel de significancia de 95% ( $P < 0,05$ ). En todos los analisis se utilizó el paquete estadístico InfoStat.

## RESULTADOS

### *Longitud de rama*

Al establecer el análisis de varianza para la variable longitud de rama (m) bajo el efecto de cinco dosis de irradiación en dos épocas de corte, presentados en la tabla 1, se observa que las interacciones nivel de irradiación con época de corte de 25 días y dosis-nivel de irradiación con época de corte de 40 días presentan diferencias estadísticas significativas en los promedios, la mayor longitud de rama numéricamente lo presentó el tratamiento T2 de

25 Gy con un valor de 2,77 metros a los 40 días después del corte de igualación con un CV de 24,7.

**Tabla 1.** Longitud de rama del pasto janeiro M2 afectados por cinco niveles de irradiación y dos épocas de corte.

Nº Trat.	Nivel de Irradiación	Corte 25 días	Corte 40 días	Promedios
T1	0 Gy	2,13a	2,43a	2,28ab
T2	25 Gy	2,03a	2,77a	2,40a
T3	50 Gy	1,57a	2,13a	1,85ab
T4	75 Gy	1,50a	1,43a	1,47b
T5	100 Gy	1,50a	1,87a	1,69ab
Promedio general				1,94
Significancia estadística				*
Coeficiente de variación (%)				24,7

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey (P<0,05).

### Diámetro de tallo

Al realizar el análisis de varianza para la variable diámetro de tallo (cm) en la tabla 2, se observa que las interacciones nivel de irradiación con época de corte de 25 días y dosis-nivel de irradiación con época de corte de 40 días no presentan diferencias estadísticas significativas, el mayor diámetro de tallo numéricamente lo presentó el tratamiento T1, T3, T4, T5 con un valor de 0,37 centímetros a los 40 días después del corte de igualación con un CV de 24,32.

**Tabla 2.** Diámetro de tallo pasto janeiro M2 afectados por cinco niveles de irradiación y dos épocas de corte.

Nº Trat.	Nivel de Irradiación	Corte 25 días	Corte 40 días	Promedio
T1	0 Gy	0,33a	0,37a	0,35a
T2	25 Gy	0,37a	0,27a	0,32a
T3	50 Gy	0,30a	0,37a	0,34a
T4	75 Gy	0,33a	0,37a	0,35a
T5	100 Gy	0,27a	0,27a	0,27a
Promedio general				0,33
Significancia estadística				NS
Coeficiente de variación (%)				24,32

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey (P<0,05).

*Longitud de hoja*

El análisis de varianza en la variable longitud de hoja (cm) en la tabla 3, se observa que las interacciones nivel de irradiación con época de corte de 25 días y nivel de irradiación con época de corte de 40 días no presentan diferencias estadísticas significativas, la mayor longitud de hoja numéricamente lo presentó el tratamiento T3 de 50 Gy con un valor de 35,47 centímetros a los 40 días después del corte de igualación con un CV de 6,89.

**Tabla 3.** Longitud de hoja pasto janeiro M2 afectados por cinco niveles de irradiación y dos épocas de corte.

Nº Trat.	Nivel de Irradiación	Corte 25 días	Corte 40 días	Promedio
T1	0 Gy	31,00a	31,67a	31,34a
T2	25 Gy	30,53a	32,13a	31,33a
T3	50 Gy	31,33a	35,47a	33,40a
T4	75 Gy	31,50a	29,17a	30,34a
T5	100 Gy	23,83a	31,00a	31,92a
Promedio general				31,66
Significancia estadística				NS
Coeficiente de variación (%)				6,89

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey ( $P < 0,05$ ).

*Ancho de hoja*

Al estudiar el análisis de varianza para la variable ancho de hoja (cm) en la tabla 4, se observa que las interacciones nivel de irradiación con época de corte de 25 días y nivel de irradiación con época de corte de 40 días presentan diferencias estadísticas significativas, el mayor ancho de hoja numéricamente lo presentó el tratamiento T5 de 100 Gy con un valor de 2,37 centímetros a los 40 días después del corte de igualación con un CV de 18,28.

**Tabla 4.** Ancho de hoja pasto janeiro M2 afectado por cinco niveles de irradiación y dos épocas de corte.

Nº Trat.	Nivel de Irradiación	Corte 25 días	Corte 40 días	Promedio
T1	0 Gy	1,70ab	1,87ab	1,79a
T2	25 Gy	1,70ab	2,03ab	1,87a
T3	50 Gy	1,67ab	2,23ab	1,95a
T4	75 Gy	1,50ab	1,73ab	1,62a
T5	100 Gy	1,37b	2,37a	1,87a
Promedio general				1,82
Significancia estadística				NS

Coeficiente de variación (%)

18,28

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey ( $P < 0,05$ ).

### *Hojas por planta*

En la variable hojas por planta (número) presentados en la tabla 5, se observa que las interacciones nivel de irradiación con época de corte de 25 días y nivel de irradiación con época de corte de 40 días no presentan diferencias estadísticas significativas, el mayor número de hojas por planta numéricamente lo presentó el tratamiento T5 de 100 Gy con un valor de 313 hojas a los 25 días después del corte de igualación con un CV de 28,85.

**Tabla 5.** Hojas por planta pasto janeiro M2 afectados por cinco niveles de irradiación y dos épocas de corte.

Nº Trat.	Nivel de Irradiación	Corte 25 días	Corte 40 días	Promedio
T1	0 Gy	243,00a	225,00a	234,00a
T2	25 Gy	209,33a	210,67a	210,00a
T3	50 Gy	284,33a	246,00a	265,17a
T4	75 Gy	219,33a	195,33a	207,33a
T5	100 Gy	313,00a	198,67a	255,84a
Promedio general				234,47
Significancia estadística				NS
Coeficiente de variación (%)				28,85

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey ( $P < 0,05$ ).

### *Macollas por planta*

Por último, el análisis de varianza en la variable macollas por planta (número) presentados en la tabla 6, se observa que las interacciones nivel de irradiación con época de corte de 25 días y nivel de irradiación con época de corte de 40 días no presentan diferencias estadísticas significativas, el mayor número de macollas por planta numéricamente lo presentó el tratamiento T5 de 100 Gy con un valor de 34 macollas a los 25 días después del corte de igualación con un CV de 20,99.

**Tabla 6.** Macollas por planta pasto janeiroM2 afectados por cinco niveles de irradiación y dos épocas de corte.

Nº Trat.	Nivel de Irradiación	Corte 25 días	Corte 40 días	Promedio
T1	0 Gy	27,33a	31,00a	29,17a
T2	25 Gy	25,33a	20,67a	23,00a
T3	50 Gy	25,00a	26,33a	25,67a
T4	75 Gy	27,00a	30,67a	28,84a
T5	100 Gy	34,00a	29,33a	31,67a
Promedio general				27,67
Significancia estadística				NS
Coeficiente de variación (%)				20,99

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey ( $P < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

Torres *et al.*, (2020), en su investigación denominada “Comportamiento productivo y calidad de pastos híbridos de *Urochloa* y estrella pastoreados con bovino”, indican que a los 28 días obtuvieron un mayor rendimiento de los híbridos de *Urochloa* en comparación con el pasto estrella, independientemente de la frecuencia e intensidad de pastoreo. También encontraron que la frecuencia de pastoreo afectó el rendimiento del forraje en todo el periodo experimental ( $p < 0,05$ ), independientemente del genotipo e intensidad de pastoreo, al aumentar el intervalo entre pastoreos se incrementó el rendimiento de forraje. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en la presente investigación.

Monserate (2019), en su estudio realizado “Desarrollo fenológico del pasto janeiro irradiado con rayos gamma”, indica que la longitud de la rama registró un promedio de 163,74 cm a los 110 días; longitud de hoja promedio de 22,80 cm a los 80 días; ancho de hoja promedio de 1,84 cm a los 90 días; diámetro de tallo de 0,58 cm a los 90 días; número de hojas por rama promedio de 12,40 a los 110 días y número de macollas por planta promedio de 47,25 a los 110 días en contraste con el presente trabajo donde el promedio de longitud de rama fue de 194 cm a los 40 días después del corte de igualación y la longitud de hoja obtuvo un valor promedio de 30,76 cm.

Sandoval y Rivas (2015), en el trabajo denominado “Caracterización fenotípica de dos variedades de pastos, *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum* (Cuba OM-22) y *Pennisetum purpureum* (Cuba CT-169), en condiciones del trópico seco, El Plantel-2014”



indican que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (Cv OM-22 y Cv CT-169) en: altura, número de tallos, número de macollas, número de hojas y largo de la hoja, lo que concuerda con nuestro estudio. Por su parte Riera (2019), en el trabajo llevado a cabo en la Universidad Técnica de Babahoyo denominado “Características morfológicas del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos”, manifiesta que la longitud y el ancho de la hoja obtuvieron un promedio de 21,29 y 2,20 cm., respectivamente; el diámetro de tallo obtuvo un promedio de 0,32 cm; el número de hojas por planta fue de 84,76 coincidiendo con el presente estudio donde se manifiesta que el diámetro promedio fue de 0,33 cm a los 40 días después del corte de igualación.

## CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos se pudo concluir que la mejor época de corte fue a los 25 días después de la igualación, el promedio de proteína fue de 11,67 por ciento en el primer corte y descendió hasta los 9,57 en la cosecha de los 40 días, el porcentaje de materia seca fue de 26,48 en el pasto evaluado a los 25 días después del corte de igualación.

Se pudo evidenciar que no se detectó variabilidades fenotípicas en los individuos evaluados de pasto Janeiro M2, ya que las variables evaluadas no superaron el CV > al 50 % lo que indica que la especie no manifestó variabilidad entre los individuos evaluados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barrén, J. (2017). Valores Nutritivos del Pasto Cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum*), sometido a cuatro intervalos de corte en el Valle del Río Carrizal. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/649/1/TA70.pdf>.
- Benítez, E; Chamba, H; Sánchez, E; Parra, S; Ochoa, D; Sánchez, J y Guerrero, R. (2017). Caracterización de pastos naturalizados de la Región Sur Amazónica Ecuatoriana: potenciales para la alimentación animal. *Bosques Latitud Cero* 2017, 7(2): 83-97, ISSN 2528-7818.
- Bernal, J. (2003). Pastos y forrajes tropicales producción y manejo. Recuperado de Ideagro. <https://www.worldcat.org/title/pastos-y-forrajes-tropicales-produccion-y-manejo/oclc/991816282>.

- Bonvillani, M. (2008). Emergencia y establecimiento de alfalfa (*Medicago sativa* L.) con distinto grado de reposo invernal en diferentes condiciones ambientales [https://www.produccionvegetalunrc.org/images/fotos/13\\_Tesis%20Maestria%20Ciencias%20Agropecuarias%20Julieta%20Bonvillani.pdf](https://www.produccionvegetalunrc.org/images/fotos/13_Tesis%20Maestria%20Ciencias%20Agropecuarias%20Julieta%20Bonvillani.pdf).
- Castañeda, L., Olivera, Y., y Wencomo, H. B. (2015). Selección de accesiones de *Pennisetum purpureum*. *Revista Pastos y Forrajes*: <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v38n2/pyf03215.pdf>.
- Censo Nacional Agropecuario. 2000. III Censo Nacional Agropecuario resultados nacionales -incluye resúmenes provinciales. [http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess\\_test\\_folder/World\\_Census\\_Agriculture/Country\\_info\\_2000/Reports\\_2/ECU\\_SPA\\_REP\\_2000.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/ess_test_folder/World_Census_Agriculture/Country_info_2000/Reports_2/ECU_SPA_REP_2000.pdf).
- CIAT. (2010). Centro Internacional de Agricultura Tropical. Informe Anual 2011. Cali, CO. Recuperado de 33 [http://webapp.ciat.cgiar.org/improved\\_germplasm/germoplasma/forrajes.htm](http://webapp.ciat.cgiar.org/improved_germplasm/germoplasma/forrajes.htm) Consultado el 20-01-2016.
- Cruz-Hernández, A., Hernández-Garay, A., Vaquera-Huerta, Humberto., Chay-Cánula, A., Enríquez-Quiroz, J., Ramírez-Vera, S. (2017). Componentes morfo genéticos y acumulación del pasto mulato a diferente frecuencia e intensidad de pastoreo. *Rev. Mex Cienc Pecu*; 8(1):101-109. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v8i1.4310>.
- Cruz-Hernández, A., Hernández Garay, A., Chay-Canul, A., Mendoza Pedro, S., Ramírez Vera, Santiago., Rojas-García, Adelaida y Ventura-Ríos, Joel. (2017b). Componente de rendimiento y valor nutricional de *Brachiaria humidicola* cv Chetumal a diferencias estrategias de pastoreo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Vol. 18, Núm. 3. p 599-610. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.29312/remexca.v8i3.34>.
- FAO. (s.f). Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) en la producción de ganado de doble propósito bajo confinamiento con caña panelera como parte de la dieta. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a1564s/a1564s04.pdf>.
- FAO. (2019). Producción animal. Recuperado de <http://www.fao.org/animal-production/es/>.

- Gómez, V, J., Aguirre, T, L., Gómez, P, L., Reyes, B, W., Rodríguez, Á, J., y Arana, V, L. (2020). Dosis letal media para inducir mutaciones, con rayos gamma, en pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth). *Revista de Producción Animal* 32(1). <http://scielo.sld.cu/pdf/rpa/v32n1/2224-7920-rpa-32-01-73.pdf>.
- Hernández, S.; Jaime, O.; Régul, J. y Elías, H. (2005). Manejo de praderas asociadas de gramíneas y leguminosas para pastoreo en el trópico. *Revista Electrónica REDVET*. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050505.html>.
- León, R. 2003. Pastos y Forrajes, Producción y Manejo. 1ra Edición. Quito, Ecuador. Universidad Central del Ecuador. 251p.
- Lozada, J., y Raffo, P. (2008). Descripción del manejo agronómico de pastos *Brachiaria decumbens* - *Brachiaria*, *Eriochloa polystachya* - Janeiro, *Panicum maximum* - Cauca, Brizantha- pasto mulato, buen pasto, estrella, *Cynodon plestochyus*, en las haciendas San Carlos, Rancho Elena, La Victoria. Repositorio.ug.edu.ec: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3072/1/TESINA%20EN%20PASTOS%20%20PABLO%20RAFFO%2c%20JONATHAN%20LOZADA.pdf>.
- Monserrate, J. (2019). Desarrollo fenológico del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya* Kunth) irradiado con rayos gamma (60 Co) en la zona de Babahoyo - Provincia de Los Ríos. Tesis pregrado. <http://dspace.utb.edu.ec/browse?type=author&value=Monserrate+Mu%C3%B1oz%2C+Jos%C3%A9>.
- Morán, C. (2019). Comparación de dos intervalos de Cortes del pasto Saboya (*Panicum maximum* Jacq.), en su rendimiento de biomasa y valor nutritivo. Tesis pregrado <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/6157/1/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000012.pdf>.
- Morán, M. (2019). Evaluación de parámetros productivos y agronómicos del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*), con cuatro periodos de aplicación de fertilizantes en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos. Tesis Pregrado. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/6179/1/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000068.pdf>.
- Morán, L. (2019). Evaluación del prendimiento en estolones del pasto janeiro (*Eriochloa Polystachya* Kunth) expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma

- (60Co) en el cantón Babahoyo.  
<http://dspace.utb.edu.ec/browse?type=author&value=Mor%C3%A1n+Paz%2C+Lad+y+Mariana>
- Moreno, E., y Sueiro, N. (2009). Conservación de forrajes. Recuperado de <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/PASTURAS%20CRS/Seminarios%202009/Conservacion%20de%20Forrajes.pdf>.
- Moreno-Carrillo, M., Hernández-Garay, A., Vaquera-Huerta, H., Trejo-López, C., Escalante-Estrada, J., Zaragoza-Ramírez, J. y Joaquín-Torres, B. (2015). Productividad de siete asociaciones y dos praderas puras de gramíneas y leguminosas en condiciones de pastoreo. *Revista Fitotec. Mex.* Vol. 38(1):101-108, Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v38n1/v38n1a13.pdf>.
- Ramírez, J., Verdecia, D., Leonard, I. (2008). Rendimiento y caracterización química del Pennisetum Cuba CT 169 en un suelo pluvisol REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria.* 9(5), pp. 1-10. Veterinaria Organización Málaga, España. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63611397007.pdf>.
- Ribera, J. (2019). Características morfológicas del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*), en el cantón Babahoyo-Provincia de Los Ríos, <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6131/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000187.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Riera, J. (2019). Características morfológicas del pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*), en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos. Tesis Pregrado. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/6131/1/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000187.pdf>.
- Sandoval, C., y Rivas, A. (2015). Caracterización fenotípica de dos variedades de pastos, *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum* (Cuba OM-22) y *Pennisetum purpureum* (Cuba CT-169), en condiciones del trópico seco, El Plantel-2014. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01p293.pdf>.
- Torres, N., Moctezuma, M., Rojas, A., Maldonado, M., Gómez, A., Sánchez, P. (2020) Comportamiento productivo y calidad de pastos híbridos de *Urochloa* Estrella pastoreados con bovinos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas.* Especial número

24. Recuperado el 15 de abril de 2020. DOI: <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i24.2356>.
- UCOL. (2019) Digestión, absorción y metabolismo de los carbohidratos en monogástricos y rumiantes. Foro Nutrición y alimentación animal. <https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=153>.
- Verdecia, D., Ramírez, J., Leonard, I., Pascual, Y., y López, Y. (2008). Rendimiento y componentes del valor nutritivo del *Panicum maximum* cv. Tanzania. REDVET. IX. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 9(5):1-9. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/26510828\\_Rendimiento\\_y\\_componentes\\_del\\_valor\\_nutritivo\\_del\\_Panicum\\_maximum\\_cv\\_Tanzania/link/0f31642a3829de2215e23e1a/download](https://www.researchgate.net/publication/26510828_Rendimiento_y_componentes_del_valor_nutritivo_del_Panicum_maximum_cv_Tanzania/link/0f31642a3829de2215e23e1a/download).
- Zunilda, I. (2006). Zootecnia y Veterinaria es mi pasión. Importancia de conocer la calidad de los pastos. CETAPAR. Sección Producción Animal. Recuperado de <https://zoovetesmipasion.com>.