
Efecto de la gallinaza y compost en el crecimiento y productividad de raigrás (*Lolium multiflorum*) en el cantón Pangua, Ecuador



Effect of poultry manure and compost on the growth and productivity of ryegrass (*Lolium multiflorum*) in Pangua canton, Ecuador

 **Angel Alberto Llomitoa Gavilanez**
Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador
allomitoag@uteq.edu.ec

 **Guido Rodolfo Álvarez Perdomo**
Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador
galvarez@uteq.edu.ec

 **Blanca Alicia Punina**
Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador
bchanaguanop@uteq.edu.ec

 **Cecibel Carolina Carranza Cárdenas**
Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador
cecibel.carranza2016@uteq.edu.ec

 **Ricardo Augusto Luna Murillo**
Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador
ricardo.luna@utc.edu.ec

 **Ramón Klever Macias Pettao**
Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador
ramon.macias@utc.edu.ec

Revista FAVE Sección Ciencias Agrarias
núm. 23, e0032, 2024
Universidad Nacional del Litoral, Argentina
ISSN: 2346-9129
ISSN-E: 2346-9129
revistafave@fca.unl.edu.ar

Recepción: 14 mayo 2024
Aprobación: 06 agosto 2024

DOI: <https://doi.org/10.14409/fa.2024.23.e0032>

Resumen: Los abonos orgánicos son considerados como una alternativa dentro del grupo de productos utilizados en la agricultura sostenible. La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la gallinaza y compost en el crecimiento y productividad del pasto raigrás *Lolium multiflorum* en el cantón Pangua. Las dosis utilizadas fueron 0,5 kg y 1,0 kg por metro cuadrado y un testigo (sin abono). El estudio se realizó en la finca Angamarca la Vieja, en la comunidad Pilancón, perteneciente a la parroquia Ramón Campaña, del cantón Pangua, provincia de Cotopaxi. La investigación tuvo una duración de 90 días para el establecimiento del ensayo y trabajo experimental. La evaluación de los datos se realizó en dos edades a los 15 y 30 días después del corte de igualación del pasto. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con cinco tratamientos, y cuatro repeticiones, con un total de 20 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron: altura de planta, ancho de hoja, largo de hoja, producción de materia verde, producción de materia seca y peso fresco de raíz. Se concluye que, los mayores valores de crecimiento y productividad del pasto raigrás se encontraron en el tratamiento gallinaza donde se aplicó dosis de 1,0 kg m⁻², mientras que el compost de 1,0 kg m⁻² aumentó el peso fresco de raíz, lo cual indica que el incremento de estos parámetros está relacionado con la composición química de los abonos orgánicos utilizados en el estudio.

Palabras clave: Agricultura sostenible, abonos orgánicos, composición química, materia seca, peso fresco de raíz.

Abstract: Organic fertilizers are considered as an alternative within the group of products used in sustainable agriculture. The objective of the research was to evaluate the effect of poultry manure and compost on the growth and productivity

Notas de autor

allomitoag@uteq.edu.ec

of ryegrass *Lolium multiflorum* in the Pangua canton, the doses used were 0,5 and 1,0 kg m⁻² and a control (without fertilizer). The study was carried out in the Angamarca la Vieja farm, in the Pilancón community, belonging to the Ramón Campaña parish, in the Pangua canton, Cotopaxi province. The research lasted 90 days for the establishment of the trial and experimental work. The evaluation of the data was carried out at two ages at 15 and 30 days after the grass equalization cut, using a completely randomized block design (DBCA), with five treatments, and four replications with a total of 20 experimental units. The variables evaluated were: plant height, leaf width, leaf length, green matter production, dry matter production and root fresh weight. It is concluded that the highest values of growth and productivity of ryegrass were found in the chicken manure treatment where a dose of 1,0 kg m⁻² was applied, while the 1,0 kg m⁻² compost increased the root fresh weight, which indicates that the increase of these parameters is related to the chemical composition of the organic fertilizers used in the study.

Keywords: Sustainable agriculture, organic fertilizers, chemical composition, dry matter, root fresh weight.

Introducción

El sector ganadero representa el 40% del producto bruto interno (PBI) agrícola a nivel mundial. Esta actividad crea oportunidades de empleo para 1.300 millones de personas y es el principal medio de subsistencia para 1.000 millones de personas en todo el mundo. Por lo tanto, los productos ganaderos representan un tercio del consumo de proteínas. El sector ganadero utiliza la mayor superficie de tierras agrícolas en el pastoreo en cultivos forrajeros. Este sector desempeña una función importante en el cambio climático, la gestión de la tierra, el agua y la biodiversidad. Actualmente se ejerce presión para que los sistemas de producción agropecuarios desarrollen tecnologías que les permitan ser más sostenibles (Benalcázar-Carranza *et al.*, 2021).

El pasto raigrás (*Lolium multiflorum*) es una gramínea anual de invierno originaria de Europa que se introdujo en los Estados Unidos como cultivo forrajero, también es una maleza importante en las zonas agrícolas de varias partes del mundo, especialmente en climas templados (Brunharo *et al.*, 2019). En Ecuador, a lo largo de 26 años, se ha registrado un incremento del 70% en el establecimiento de áreas para la obtención de pastos; siendo una base para el crecimiento del desarrollo económico y social de las zonas ganaderas (Cobos & Narváez, 2018).

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC, el país cuenta con 12355000 hectáreas productivas, de las cuales el 38% son pastos. La cantidad de uso de suelo bajo manejo nacional para el desarrollo de potreros naturales es del 25,2%, y potreros cultivados es del 74,8 % (Jácome *et al.*, 2015). En este sentido, la utilización de abonos orgánicos contribuye a una mayor productividad de pasturas, en comparación con los fertilizantes inorgánicos que poseen un alto efecto contaminante, pérdida progresiva de la fertilidad del suelo, alteración y muerte de los microorganismos.

El uso inadecuado de fertilizantes químicos sintéticos y la pérdida de materia orgánica alteran el crecimiento y la productividad de los pastos afectando su contenido nutricional, y los costos de producción son altos (Calderón *et al.*, 2019). Entre los abonos orgánicos se puede encontrar la gallinaza, que es el resultado de las excretas de las gallinas ponedoras que se acumulan durante la etapa de producción de huevo o bien durante periodos de desarrollo de este tipo de aves, mezclado con desperdicios de alimento y plumas (Casas *et al.*, 2020).

Otro de los abonos orgánicos derivado a partir de la degradación de la materia orgánica es el compost que resulta de la descomposición aeróbica obtenida a partir de la acción controlada de microbios en los residuos orgánicos biodegradables como hojas, frutas y piel de vegetales, residuos orgánicos domésticos, estiércol, residuos urbanos, aguas residuales y residuos agroindustriales (Aparicio *et al.*, 2016).

Los productores de la comunidad Pilancón cuentan con una sola variedad de pasto que ha sido heredado de sus ancestros. Al ser una zona netamente ganadera, surgió la necesidad de realizar esta investigación sobre el pasto raigrás y se facilitó un conocimiento teórico y práctico sobre el manejo de este cultivo, puesto que esta gramínea forrajera no es cultivada por los productores del sector. Para ello se planteó la siguiente hipótesis: La aplicación de diferentes dosis de gallinaza y compost en el pasto antes de la siembra podría incrementar el crecimiento y productividad del raigrás, lo cual contribuiría como alternativa agroecológica y amigable con el medio ambiente.

Por todo lo mencionado, la utilización de abonos orgánicos como la gallinaza y el compost constituye una alternativa agroecológica dentro del grupo de productos empleados en la agricultura sustentable por sus propiedades benéficas, disponibilidad y costo de adquisición. El objetivo de presente estudio fue: evaluar el efecto de la gallinaza y compost en el crecimiento y productividad del raigrás (*Lolium multiflorum*) en el cantón Pangua.

Materiales y Métodos

Sitio de estudio

La investigación se desarrolló en condiciones de campo, en época lluviosa durante los meses de junio- agosto del 2023, en la finca Angamarca la Vieja en la propiedad del Sr. Tomas Floresmilo Azogue ubicada en la comunidad Pilancón, perteneciente a la parroquia Ramón Campaña, del Cantón Pangua, provincia de Cotopaxi. Cabe mencionar que esa época coincidió con el fenómeno del niño en Ecuador. Las coordenadas geográficas son 01° 04' 07" S latitud; y 79° 04' 36" W longitud, con una altitud de 2216 m.s.n.m. La investigación tuvo una duración de 90 días para el establecimiento del ensayo y trabajo experimental. Las condiciones climáticas de la finca Angamarca la Vieja fueron: temperatura media anual 15,20 °C, humedad relativa 94,83%, precipitación media anual 1750 a 3000 mm, heliofanía 183,70 horas luz al mes (Tulmo & Recalde, 2021).

De acuerdo al análisis realizado por el laboratorio AGROLAB, el suelo, presentó las siguientes características: textura, franco limoso, pH 5,19, materia orgánica 11,66 %, Nitrógeno 29,01 ppm, Fosforo 3,62 ppm, Potasio 0,29 meq/100g, Conductividad Eléctrica (C.E. ds/m) 0,22.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA). Los tratamientos consistieron en la aplicación de dos abonos orgánicos (gallinaza y compost) en dos diferentes dosis 0,5 kg m⁻², 1,0 kg m⁻², para lo cual se aplicó dos días antes de la siembra, más un testigo (sin abono), dando un total de cinco tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de 20 unidades experimentales. La dimensión de parcelas fue 2 m de largo por 2 m de ancho. La semilla del pasto raigrás se sembró al voleo, para lo cual se pesó 20 gramos en una balanza electrónica marca CAMRY. Las variables evaluadas para esta investigación fueron:

Altura de planta (cm): Se midió con una cinta métrica a cinco plantas al azar de cada tratamiento y repetición por parcela desde suelo hasta el punto más alto del ápice de la hoja.

Ancho de hoja (cm): Para fijar el ancho de la hoja se midió con una cinta métrica, colocando en la parte media del limbo y tomando la respectiva medida.

Largo de hoja (cm): Para el largo de hoja se midió con una cinta métrica a cinco plantas al azar de cada tratamiento y repetición por parcela.

Producción de materia verde (kg ha⁻¹): Para obtener los datos de esta variable se trabajó en función al peso fresco, para lo cual se cortó la materia verde que se encontraba dentro del aforo, se utilizó un cuadrante de madera de 1m.

Producción de materia seca (kg ha⁻¹): Para obtener este dato, al momento que se pesó la materia verde, de cada tratamiento y repetición de cada parcela, se envió una muestra de 1 kg al laboratorio de análisis químico agropecuario (AGROLAB) para determinar el porcentaje de humedad y porcentaje de materia seca y se calculó la producción de materia seca.

Peso fresco de raíz (g): Se sacrificó cinco plantas al azar de cada tratamiento y repetición se lavó con agua limpia y se dejó dos horas al aire libre que seque, luego se pesó en una balanza electrónica de marca CAMRY. Los datos se evaluaron a los 15 y 30 días después del corte de igualación del pasto.

Análisis de datos

Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA), para la diferencia entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% con el paquete estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2008).

Resultados y Discusión

En la variable altura de planta a los 15 días de rebrote, después del corte de igualación, existieron diferencias entre los tratamientos ($p < 0,001$). El mayor valor se presentó en el tratamiento gallinaza de la dosis de $1,0 \text{ kg m}^{-2}$ con 57,09 cm y el menor valor se registró en el tratamiento testigo con un promedio de 33,89 cm (Tabla 1).

A los 30 días, el mayor promedio se evidenció en el tratamiento gallinaza con 94,70 cm de la dosis de $1,0 \text{ kg m}^{-2}$ y el menor valor para el testigo con 47,30 cm respectivamente. Al parecer, el incremento de este indicador de crecimiento podría estar relacionado a la composición química de los abonos orgánicos (Tabla 1).

Al evaluar el efecto de la gallinaza y compost en el pasto raigrás, se pudo observar que en la variable altura de planta el experimento mostró valores superiores a los reportados por Burga & Torres (2021), cuyos resultados fueron de 34,63 cm y 37,38 cm en las dos edades de evaluación, respectivamente. En su experimento utilizaron gallinaza a dosis de $1,0 \text{ kg m}^{-2}$ en cultivo de pasto raigrás de la variedad Bóxer, Cajamarquino y Tama. Su ensayo experimental lo evaluaron en parcelas de 8 m..

TABLA 1/TABLE 1

Tabla 1. Altura de planta (cm) de raigrás (*Lolium multiflorum*) a los 15 y 30 días posteriores al corte de igualación en respuesta a los tratamientos de gallinaza y compost. Medias con una letra común no son significativamente diferentes, según test de Tukey ($p > 0,05$) en sentido vertical. **Table 1.** Plant height (cm) of ryegrass (*Lolium multiflorum*) at 15 and 30 days after cutting equalizing in response to poultry manure and compost treatments. Values with a common letter are not significantly different according to Tukey's test ($p > 0,05$) when evaluated vertically.

Tratamientos	Altura de la planta (cm)			
	15 días		30 días	
Testigo	33,89	c	47,30	c
Gallinaza $0,5 \text{ kg m}^{-2}$	53,95	a	74,74	b
Gallinaza $1,0 \text{ kg m}^{-2}$	57,09	a	94,70	a
Compost $0,5 \text{ kg m}^{-2}$	40,45	b	58,00	c
Compost $1,0 \text{ kg m}^{-2}$	42,82	b	54,36	c
Promedio	45,64		65,82	
CV%	6,16		9,88	

La variable 'ancho de hoja' a los 15 días, de acuerdo con el análisis de varianza, no presentó diferencias estadísticas, solo diferencias numéricas entre los tratamientos, con el mayor promedio para el tratamiento 'gallinaza' de $1,0 \text{ kg m}^{-2}$ con 1,13 cm y el menor promedio para el tratamiento testigo con 1,01 cm (Tabla 2).

A los 30 días se observó el valor superior en el tratamiento gallinaza donde se le aplicó dosis de 1 kg m^{-2} . Mientras que el tratamiento testigo obtuvo el valor inferior con 1,07 cm (Tabla 2).

En la variable ancho de hoja el experimento presentó valores superiores a los que obtuvieron Posada *et al.*, (2013), quienes en su ensayo experimental consiguieron valores de 0,70 y 0,72 cm respectivamente, utilizando labranza cero en *Lolium sp*, en un área total de 250 m^2 .

Para la variable largo de hoja, a los 15 días, el mayor valor lo presentó el tratamiento gallinaza de la dosis de 1 kg m^{-2} , con 55,53 cm y el menor valor fue el correspondiente al tratamiento compost de 1 kg m^{-2} , con 32,77 cm. El testigo alcanzó un valor de 33,24 cm, presentándose diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (Tabla 2).

A los 30 días, el tratamiento aplicado de abono orgánico gallinaza de la dosis de $1,0 \text{ kg m}^{-2}$, superó estadísticamente a los demás tratamientos con el mayor valor de 68,44 cm y el menor valor se halló para el tratamiento testigo con 35,72 cm (Tabla 2).

Por lo tanto, en la variable largo de hoja el trabajo experimental indicó valores superiores a los reportados por Huerta *et al.*, (2016), quienes en su trabajo encontraron promedios de 30,00 y 40,24 cm utilizando compost a dosis de 2 kg m^{-2} en parcelas 8m..

TABLA 2 / TABLE 2

Tabla 2. Ancho de hoja y largo de hoja (cm) de raigrás (*Lolium multiflorum*) a los 15 y 30 días posteriores al corte de igualación en respuesta a los tratamientos de gallinaza y compost. Medias con una letra común no son significativamente diferentes, según test de Tukey ($p > 0.05$) en sentido vertical. **Table 2.** Leaf width and leaf length (cm) of ryegrass (*Lolium multiflorum*) at 15 and 30 days after cutting equalizing in response to poultry manure and compost treatments. Values with a common letter are not significantly different according to Tukey's test ($p > 0.05$) when evaluated vertically.

Tratamientos	Ancho de hoja (cm)		Largo de hoja (cm)	
	15 días	30 días	15 días	30 días
Testigo	1,01 b	1,07 b	33,24 b	35,72 b
Gallinaza $0,5 \text{ kg m}^{-2}$	1,07 ab	1,17 b	55,13 a	59,49 a
Gallinaza $1,0 \text{ kg m}^{-2}$	1,13 a	1,34 a	55,53 a	68,44 a
Compost $0,5 \text{ kg m}^{-2}$	1,04 b	1,09 b	35,88 b	39,49 b
Compost $1,0 \text{ kg m}^{-2}$	1,05 b	1,09 b	32,77 b	41,94 b
Promedio	1,06	1,15	42,51	49,02
CV%	2,66	4,51	8,68	8,94

Para la variable peso fresco de raíz, a los 15 días, el mayor valor se observó en el tratamiento compost con la dosis aplicada de $1,0 \text{ kg m}^{-2}$, con 7,30 g y el menor valor se evidenció en el tratamiento testigo con 1,90 g (Tabla 3).

De manera similar, a los 30 días, el tratamiento compost con dosis de $1,0 \text{ kg m}^{-2}$ a los 30 días superó a los demás tratamientos con un valor de $11,00 \text{ g}$ de peso fresco de raíz. En cambio, el menor valor lo registró el testigo con $3,45 \text{ g}$ (Tabla 3). Con respecto a la variable peso de raíz, el experimento fue superior a los resultados obtenidos por Carbo *et al.*, (2016) quienes evaluaron el efecto de la aplicación de purines en el desarrollo temprano de *Avena sativa*, encontrando valores de $37,40$ y $29,90 \text{ mg}$, respectivamente.

TABLA 3 / TABLE 3

Tabla 3. Peso fresco de raíz (g) de raigrás (*Lolium multiflorum*) a los 15 y 30 días posteriores al corte de igualación en respuesta a los tratamientos de gallinaza y compost. Medias con una letra común no son significativamente diferentes, según test de Tukey ($p > 0.05$) en sentido vertical. **Table 3.** Root fresh weight (g) of ryegrass (*Lolium multiflorum*) at 15 and 30 days after cutting equalizing in response to poultry manure and compost treatments. Values with a common letter are not significantly different according to Tukey's test ($p > 0.05$) when evaluated vertically.

Tratamientos	Peso fresco raíz (g)			
	15 días		30 días	
Testigo	1,90	e	3,45	d
Gallinaza $0,5 \text{ kg m}^{-2}$	4,45	c	6,35	bc
Gallinaza $1,0 \text{ kg m}^{-2}$	5,30	b	7,25	bc
Compost $0,5 \text{ kg m}^{-2}$	3,35	d	5,40	c
Compost $1,0 \text{ kg m}^{-2}$	7,30	a	11,00	a
Promedio	4,46		6,69	
CV%	6,28		8,62	

En cuanto a la variable producción de materia verde, a los 15 días posteriores al corte de igualación, el tratamiento gallinaza de la dosis de $1,0 \text{ kg m}^{-2}$ mostró el mayor valor con $27250,00 \text{ kg ha}^{-1}$, presentándose diferencias estadísticas significativas con el resto de tratamientos, mientras que el menor valor se evidenció en el tratamiento testigo con $8750,00 \text{ kg ha}^{-1}$ (Tabla 4).

En un sentido similar, a los 30 días, el tratamiento gallinaza con dosis de $1,0 \text{ kg m}^{-2}$, resultó superior a los demás tratamientos, con $33\ 500 \text{ kg ha}^{-1}$ de materia verde. El valor inferior se encontró en el testigo con 13250 kg ha^{-1} . Cabe recalcar que el abono orgánico gallinaza tuvo mejor efecto de todos los tratamientos estudiados.

El resultado alcanzado respecto producción de materia verde (MV) en kg ha^{-1} fue superior al reporte realizado por Burga & Torres (2021), quienes obtuvieron entre $18,760$ y $14,116 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ de MV, aplicando gallinaza a dosis de $1,0 \text{ kg}^{-2}$ en parcelas de 8 m ., en raigrás de la variedad Bóxer, Cajamarquino y Tama. Desde luego, aún sigue siendo superior a los resultados conseguidos por Salama (2015), cuyos resultados fueron de $9,00$ y $10,00 \text{ t ha}^{-1}$ respectivamente, aplicando gallinaza a dosis de 50% y 70% de fertilizante en un terreno semidesértico. El tamaño de la parcela que utilizaron fue de $3 \times 2,4 \text{ m}$.

Para la variable producción de materia seca, a los 15 días posteriores al corte de igualación, el tratamiento gallinaza con la dosis de $1,0 \text{ kg m}^{-2}$, mostró el mayor valor con $2725,00 \text{ kg ha}^{-1}$, mientras que el menor valor lo registró el testigo con $1137,00 \text{ kg ha}^{-1}$ (Tabla 4).

A los 30 días, en el tratamiento gallinaza de $1,0 \text{ kg m}^{-2}$ se obtuvo mayor producción de materia seca (MS) con $4020,00 \text{ kg ha}^{-1}$. El testigo se mantuvo con un promedio menor de 2120 kg ha^{-1} (Tabla 4).

En la variable producción de materia seca kg ha^{-1} , a los 15 y 30 días el experimento presentó valores superiores a los encontrados por Vallejos-Fernández *et al.*, (2020) cuyos resultados fueron de 1533 y 2152 kg ha^{-1} respectivamente. Aplicando al voleo abono orgánico guano de islas, su experimento fue estudiado en parcelas de 6 m. en genotipos de raigrás *Lolium multiflorum* L.

TABLA 4 / TABLE 4

Tabla 4. Producción de materia verde y materia seca (kg ha^{-1}) de raigrás (*Lolium multiflorum*) a los 15 y 30 días posteriores al corte de igualación en respuesta a los tratamientos de gallinaza y compost. Medias con una letra común no son significativamente diferentes, según test de Tukey ($p > 0.05$) en sentido vertical. **Table 4.** Production of green matter and dry matter (kg ha^{-1}) of ryegrass (*Lolium multiflorum*) at 15 and 30 days after cutting equalizing in response to poultry manure and compost treatments. Values with a common letter are not significantly different according to Tukey's test ($p > 0.05$) when evaluated vertically.

Tratamientos	Producción de MV (kg ha^{-1})		Producción de MS (kg ha^{-1})					
	15 días	30 días	15 días	30 días				
Testigo	8750,00	d	13250,00	c	1137,50	d	2120,00	c
Gallinaza $0,5 \text{ kg m}^2$	15250,00	b	22250,00	b	1677,50	b	3115,00	bc
Gallinaza $1,0 \text{ kg m}^2$	27250,00	a	33500,00	a	2725,00	a	4020,00	a
Compost $0,5 \text{ kg m}^2$	11250,00	cd	21000,00	bc	1380,00	cd	2520,00	bc
Compost $1,0 \text{ kg m}^2$	12500,00	cd	19250,00	bc	1500,00	bc	3465,00	ab
Promedio	15000,00		21850,00		1684,00		3048,00	
CV%	7,5		13,18		7,55		15,56	

Conclusiones

Se concluye que, el mayor crecimiento y productividad del raigrás se encontró en el tratamiento gallinaza donde se aplicó dosis de $1,0 \text{ kg m}^{-2}$, mientras que el compost de $1,0 \text{ kg m}^{-2}$ aumentó el peso fresco de raíz. Esto indica que el incremento de estos parámetros está relacionado con la composición química de los abonos orgánicos utilizados en el estudio.

Referencias

- Aparicio, A. R., Jacinto, J. M. V., Gomezcaña, N. R., Barrera, M. Á. R., & Jimenez, J. T. (2016). Evaluación de compost con presencia de metales pesados en el crecimiento de *Azospirillum brasilense* y *Glomus intraradices*. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(8), 1-8.
- Benalcázar-Carranza, B. P., López-Caiza, V. C., Gutiérrez-León, F. A., Alvarado-Ochoa, S., Portilla-Narváez, A. R., Benalcázar-Carranza, B. P., López-Caiza, V. C., Gutiérrez-León, F. A., Alvarado-Ochoa, S., & Portilla-Narváez, A. R. (2021). Efecto de la fertilización nitrogenada en el crecimiento de cinco pastos perennes en Ecuador. *Pastos y Forrajes*, 44.
- Brunharo, C. A. C. G., Takano, H. K., Mallory-Smith, C. A., Dayan, F. E., & Hanson, B. D. (2019). Role of Glutamine Synthetase Isogenes and Herbicide Metabolism in the Mechanism of Resistance to Glufosinate in *Lolium perenne* L. spp. *Multiflorum* Biotypes from Oregon. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67(31), 8431-8440.
- Burga, L. D. C., & Torres, H. F. (2021). Fertilización orgánica en el rendimiento de tres variedades de pasto, para la alimentación de vacunos. *Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 4(2), 09-14.
- Calderón, F. E. J., Guerra, J. W. C., & Lucio, D. A. O. (2019). Impacto ambiental provocado por el inadecuado uso de fertilizantes químicos en cultivos de maíz. *UNESUM - Ciencias*. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 3(1), 61-72. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v3.n1.2019.128>
- Carbo, L., Sardi, G., Volpe, S., Gutierrez, G., & Herrero, M. (2016). Efectos de la aplicación de purines en el desarrollo temprano de Avena sativa. *Revista Argentina de Producción Animal*, 36(1), 295-411.
- Casas, S., Guerra Casas, L. D., Casas Rodríguez, S., & Guerra Casas, L. D. (2020). La gallinaza, efecto en el medio ambiente y posibilidades de reutilización. *Revista de Producción Animal*, 32(3), 87-102.
- Cobos, F., & Narváez, D. (2018). Fenología y producción de Rye grass (*Lolium multiflorum*) bajo sistema de labranza convencional y alternativa en la Granja de Irquis [Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28826/3/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf.pdf>
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Gonzales, L. A., Tablada, E. M., & Díaz, M. D. P. (2008). *Estadísticas para las Ciencias Agropecuarias* (7ma. Ed.). Editorial Brujas.
- Huerta, O., López, M., Soliva Torrentó, M., Bustamante Pascual, J., Allés, A., & Martínez Farré, F. X. (2016). Comportamiento del compost de RSU en un cultivo de «*Lolium multiflorum*» en Menorca. *Red Española de Compostaje*.
- Jácome, E. A. M., Coello, M. J., Moreno, F., & Cruz, C. (2015). Technological Level Evaluation Methodology of Rye grass cultivation in Ecuadorian Andes, the Chimborazo River watersh. *CIBA Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 4(8), 88-117.
- Posada, S., Cerón, J. M., Arenas, J., Fernando Hamedt, J., & Álvarez, A. (2013). Evaluation of ryegrass (*Lolium* sp.) establishment in kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*) paddocks using zero tillage. *Medicine Veterinarian y Zootecnia*, 8(1), 23-32.
- Salama, H. S. A. (2015). Interactive Effect of Forage Mixing Rates and Organic Fertilizers on the Yield and Nutritive Value of Berseem Clover (*Trifolium alexandrinum* L.) and Annual Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.). *Agricultural Sciences*, 6(4), 415-425.
- Tulmo, W. M. C., & Recalde, R. Y. B. (2021). Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Ramón Campaña, Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial.

Vallejos-Fernández, L. A., Álvarez, W. Y., Paredes-Arana, M. E., Pinares-Patiño, C., Bustíos-Valdivia, J. C., Vásquez, H., García-Ticllacuri, R., Vallejos-Fernández, L. A., Álvarez, W. Y., Paredes-Arana, M. E., Pinares-Patiño, C., Bustíos-Valdivia, J. C., Vásquez, H., & García-Ticllacuri, R. (2020). Comportamiento productivo y valor nutricional de 22 genotipos de raigrás (*Lolium* spp.) en tres pisos altoandinos del norte de Perú. *Scientia Agropecuaria*, 11(4), 537-545. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.04.09>

AmeliCA

Disponible en:

<https://portal.amelica.org/ameli/journal/586/5864885016/5864885016.pdf>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en portal.amelica.org

AmeliCA

Ciencia Abierta para el Bien Común

Angel Alberto Llomito Gavilanez,
Guido Rodolfo Álvarez Perdomo, Blanca Alicia Punina,
Cecibel Carolina Carranza Cárdenas,
Ricardo Augusto Luna Murillo, Ramón Klever Macias Pettao
**Efecto de la gallinaza y compost en el crecimiento y
productividad de raigrás (*Lolium multiflorum*) en el
cantón Pangua, Ecuador**
**Effect of poultry manure and compost on the growth and
productivity of ryegrass (*Lolium multiflorum*) in Pangua
canton, Ecuador**

Revista FAVE Sección Ciencias Agrarias

núm. 23, e0032, 2024

Universidad Nacional del Litoral, Argentina

revistafave@fca.unl.edu.ar

ISSN: 2346-9129

ISSN-E: 2346-9129

DOI: <https://doi.org/10.14409/fa.2024.23.e0032>



CC BY-NC-SA 4.0 LEGAL CODE

**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-
CompartirIgual 4.0 Internacional.**