

EFFECTO DE ABONOS ORGÁNICOS FOLIARES Y EDÁFICOS EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO DE LA CONCHITA AZUL (*CLITORIA TERNATEA*)

Gavilánez, T.¹; Salazar, J.¹; Lozano, N.; Rivera¹, J.; Ramirez-Rivera, J.²

¹Universidad Técnica de Cotopaxí, Extensión La Maná. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Cotopaxi-Ecuador

²Universidad de Granma. Bayamo. Cuba. Centro de Estudio de Producción Animal.

jramirezrivera1971@gmail.com

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de abonos orgánicos foliares y edáficos, en el crecimiento vegetativo de la *Clitoria ternatea*. Se desarrolló un experimento en El Deseo de la comunidad San Pedro de los esteros, del Cantón la Maná provincia de Cotopaxi, Ecuador. Se empleó un diseño en Bloques al azar con cinco tratamientos. Cada tratamiento contó con cinco repeticiones y 60 plantas, que constituyeron las unidades experimentales. Estos se constituyeron por el control sin fertilización (T1), Pollinaza + Biol (T2), Pollinaza + Té de estiércol (T3), Compost + Biol (T4), y Compost + Té de estiércol. Se evaluaron las variables prendimiento de la semilla, altura de la planta, número de hojas, longitud y peso de la raíz. Los resultados mostraron el mayor porcentaje de prendimiento con 97 al emplear la combinación de Compost con Biol. La altura de la planta alcanzó los 27 cm para el tratamiento T4, así, el número de hojas fue mayor a los 60 días para ese mismo tratamiento. Para la longitud y peso de la raíz se alcanzaron valores de 9,89 cm y 0,82 g, respectivamente al combinar el Compost con el Biol, diferenciándose estadísticamente del resto de los tratamientos. La mezcla de los fertilizantes edáficos con foliares, incrementó el porcentaje de prendimiento y los restantes indicadores del crecimiento vegetativo estudiados en la *Clitoria ternatea*, máxime cuando se empleó el Compost con el Biol.

Palabras clave: altura, hojas, peso, raíz.

INTRODUCCIÓN

En América Latina y el Caribe, se emplean las leguminosas en asociación con otros cultivos de importancia económica y comercial, con el objetivo de mejorar sosteniblemente los sistemas de producción agrícolas (Renté *et al.*, 2020). Así, estas especies se introducen en potreros para amortiguar problemas en la alimentación vacuna, también disminuyen daños ambientales que causa el sector ganadero. Además, su alto nivel de bondades que posee forman mecanismos que retienen gases de efecto invernadero, lo cual la hace más benefactora e importante para su uso saludable, agropecuaria y ecológica (Muñoz *et al.*, 2016).

Entre estas especies la *Clitoria ternatea* se le conoce por ser una planta que aporta beneficios en los trópicos y subtropicos del Ecuador. Es de excelente calidad proteica para la alimentación de animales mono y policavitarios, se caracteriza por ser recuperadora de suelos que son degradados por diferentes causas (Pincay *et al.*, 2021). Sin embargo, en muchas ocasiones su crecimiento y rendimiento se afecta por la escasez de nutrientes en el suelo.

En este sentido, los abonos orgánicos son de gran importancia ya que contienen una combinación de macro y micronutrientes significativos que permite

cubrir las necesidades del suelo. Estos aportan beneficios y bondades los cuales mejoran la calidad de la superficie terrestre según la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2018). En la actualidad hay gran interés de productores, técnicos e investigadores en evaluar los sistemas de producción agropecuarios con la aplicación de biotecnologías o tecnologías ecológicas, como son los fertilizantes orgánicos, ya que estos son capaces de aumentar la absorción de nutrientes en la rizósfera, producir sustancias promotoras de crecimiento para las plantas, lo que beneficia la estabilidad del suelo y favorece sinergias microbianas (Espinoza *et al.*, 2020). Es por ello, que el presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de abonos orgánicos foliares y edáficos, en el crecimiento vegetativo y rendimiento de la *Clitoria ternatea* en una zona de la provincia de Cotopaxi, Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio del experimento

La investigación se realizó en el Sector "El Deseo" de la comunidad San Pedro de los esteros, del Cantón la Maná provincia de Cotopaxi, con una ubicación geográfica de

0° 59' 10.9 "S, Longitud de 70° 10' 51.0 W, con una altitud m.s.n.m 562,00. Temperatura medio anual °C 19,00, Humedad Relativa % 90, Heliofanía, horas/ luz/año % 10,4, Precipitación, mm/ año 3281, Topografía Regular y suelo de textura Franco Limoso (INAMHI, 2021).

Desarrollo experimental

Se emplearon semillas provenientes del jardín de pastos y forrajes, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus La Maná, Ecuador. Se seleccionaron plantas sanas de las cuales se tomaron sus vainas maduras y se extrajeron las semillas. Se realizó un proceso de escarificación, para estos las semillas se colocaron en agua corriente durante 24 horas, con posterioridad se pusieron en un refrigerador a 4°C por 12 horas.

La siembra se realizó en fundas de polietileno de 12 x 12 cm, se utilizó como sustrato, tierra de huerta previamente desinfectadas con una mezcla de óxido cúprico en dosis de 20 gramos por kilo de tierra, después se tamizó para eliminar residuos y basura. Se seleccionaron las semillas que presentaron mejores características visuales. Al presentar las plantas cuatro hojas verdaderas se procedieron al trasplante donde se realizó la investigación.

Antes de realizar la siembra se fertilizó el área en dependencia de los tratamientos que se emplearon, con tres más a los 30, 45 y 60 días donde se efectuaron las evaluaciones de la planta. La dosis en cada tratamiento fue de 4 kg por metro cuadrado. Para los abonos foliares se utilizó una relación de 2.5 mililitros (ml) por un litro de agua.

Para el análisis del porcentaje de prendimiento, se contaron las plántulas sembradas en el sitio definitivo hasta los cinco días posterior a la siembra, los resultados fueron expresados en porcentajes utilizando la fórmula (Ecuación 1) modificada y propuesta por Salguero (2016).

$$\% \text{Prendimiento} = \frac{NPP}{NPT} * 100 \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde: NPP es número de plantas prendidas, NPT es número de plantas trasplantadas

La altura de planta se registró mediante el uso de un flexómetro, medida desde la base del suelo hasta la parte más alta de la planta y se expresó en centímetros (cm). Las hojas se contaron por cada una de las unidades experimentales en estudio de forma manual, los datos se expresaron en unidades. Para la longitud de la raíz se utilizó un flexómetro, se procedió a separar la parte aérea del cuello de la raíz realizando un corte

transversal, de la misma manera se expresó en centímetros (cm), posteriormente se pesó la raíz, con el empleo de una balanza digital con precisión de ±0,001 g, valores se expresaron en gramos (g).

Diseño experimental y Análisis estadístico

Se empleó un diseño en Bloques al azar con cinco tratamientos (**Tabla 1**). Cada tratamiento contó con cinco repeticiones y 60 plantas, que constituyeron las unidades experimentales. Los Bloques tenían una dimensión de 3m², y el área total de 184m².

Tabla 1. Tratamientos experimentales

Tratamientos	Número de plantas
T1=Control sin fertilización	60
T2=Pollinaza + Biol	60
T3= Pollinaza + Té de estiércol	60
T4=Compost + Biol	60
T5= Compost + Té de estiércol	60
Total	300

Se realizó un análisis de varianza de clasificación doble y las medias se compararon con la prueba de rangos múltiples de Tukey. Se empleó la prueba de Kolmogorov smirnov para comprar la normalidad de los datos y la de Bartlett para la homogeneidad de las varianzas. Se empleó el programa SPSS versión 22.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de prendimiento

El mayor porcentaje de prendimiento se apreció para T4, aunque sin diferencias significativas respecto a T3 y T5. El valor más se mostró para el control con 90%, y diferencias significativas respecto al resto. Los tratamientos T2, T3 y T5 no mostraron diferencias entre sí (**Figura 1**).

La literatura refiere que, al aplicar fuentes orgánicas de fertilizantes, se mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo, esto permite un mayor porcentaje de prendimiento en el momento de la siembra, lo que lleva a incrementar la producción, mejorar el rendimiento y la calidad de los cultivos (Hernández *et al.*, 2022). Así, otros estudios notificaron que para la *Clitoria ternatea* el calcio (Ca) es esencial para el desarrollo del sistema radicular, lo que permite un alto porcentaje de prendimiento (Macias *et al.*, 2021). En este sentido, Kopittkea *et al.* (2019) indicaron que las condiciones del suelo pueden conducir a diferencias en las estructuras morfoagronómicas de la planta y composición, sobre todo cuando se combinan

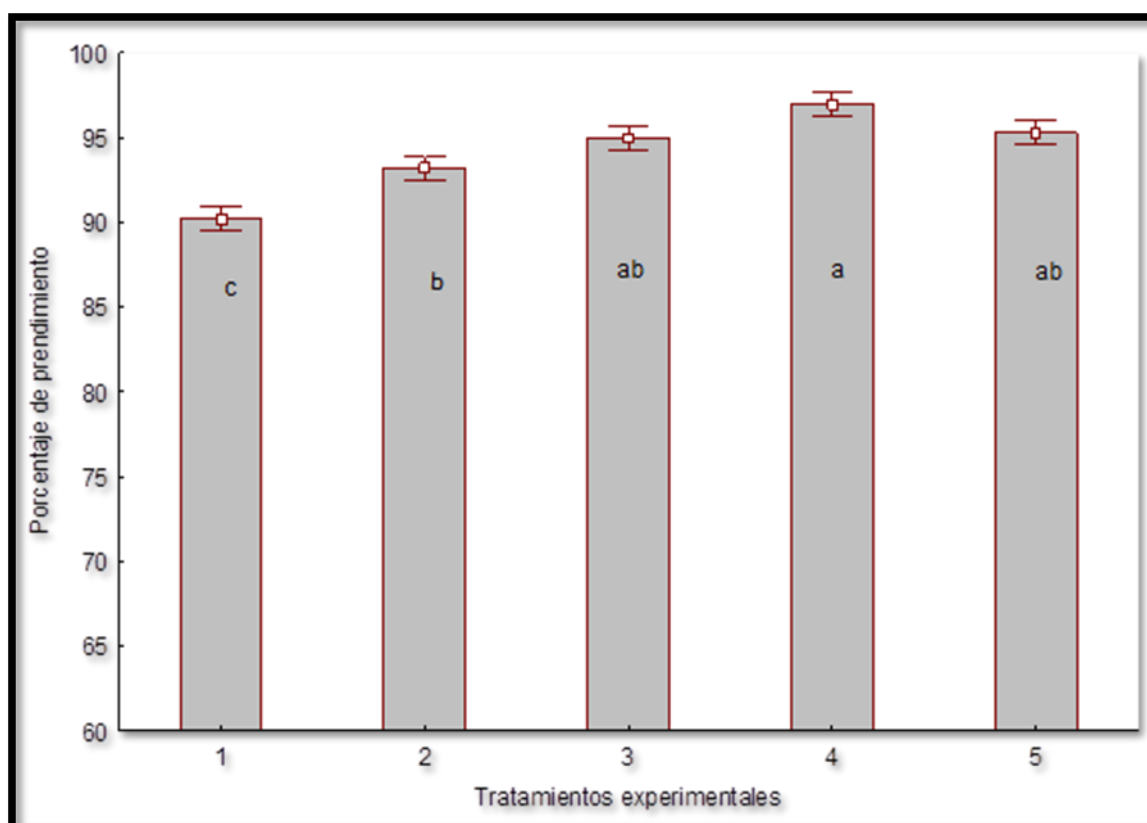


Figura 1. Efecto de los tratamientos en el prendimiento de la *Clitoria ternatea* T1=control, T2=Pollinaza+Biol, T3=Pollinaza+Te de estiércol, T4=Compost+Biol, T5=Compost + Te de estiércol

Altura de la planta

La altura de la planta a los 30 días reflejó el mayor valor para T4 con 15,97 cm, y diferencias significativas respecto al resto, el menor se apreció para el control, y los tratamientos T2 y T3 no se diferenciaron entre sí. A los 45 días la mayor altura la mostró T4 con 21,64 cm, y diferencias significativas respecto al resto. Así, T2 y T3 no se diferenciaron entre sí, el control reflejó la menor altura (**Tabla 2**).

A los 60 días ocurrió algo similar T4 mostró la mayor altura con 27 cm, y se diferenció del resto. Los

tratamientos T2 y T3 no mostraron diferencias entre sí, y el control reflejó el menor valor con 8,51 cm, y se diferenció del resto de los tratamientos.

Bautista (2015) menciona que al aplicar abonos edáficos se corrigen ciertas deficiencias del suelo, como la disponibilidad de elementos para la planta. Sin embargo, cuando estos se combinan con bioestimulantes foliares accionan en el crecimiento fisiológico de la planta, debido a que los extractos vegetales contienen fitohormonas que estimulan la división celular, provocando la elongación de los tejidos de las plantas.

Tabla 2. Efecto de los tratamientos en la altura de la *Clitoria ternatea*

Tratamientos	Altura de la planta (cm)		
	30	45	60
T1: Testigo	5,70d	7,47d	8,51d
T2: Pollinaza + Biol	11,22c	13,02c	15,53c
T3: Pollinaza + Te de estiércol	11,55c	12,33c	14,50c
T4: Compost + Biol	15,97a	21,64a	27,00a
T5: Compost + Te de estiércol	12,67b	15,72b	18,28b
EE±	0,45	0,78	1,22
P	0,0001	0,002	0,002

Medias con letras desiguales difieren para $p \leq 0,05$

Además, la aplicación de compost mejora significativamente la textura del suelo. Lo que explica el incremento de la altura de la planta en los diferentes tratamientos, especial en el cuatro donde se combina el Compost con el Biol.

Número de hojas

El número de hojas a los 30 días mostró el mayor valor para T4 (16,50), con diferencias significativas respecto al

resto, el menor valor se apreció para el control. Respuesta similar se apreció a los 45 días, donde T4 mostró con 26,25 la mayor cantidad de hojas, y el control reflejó la menor, en ambos casos se diferenciaron del resto de los tratamientos. A los 60 días, T4 reflejó el mayor valor con 27, 83, con diferencias significativas respecto al resto, y T1 el menor, este se diferenció de los restantes tratamientos (**Tabla 3**).

Tabla 3. Efecto de los tratamientos en el número de hojas de la *Clitoria ternatea*

Tratamientos	Edades (días)		
	30	45	60
T1: Testigo	7,42d	9,50d	10,09d
T2: Pollinaza + Biol	14,92b	22,00b	24,00b
T3: Pollinaza + Te de estiércol	11,42c	11,42c	22,25c
T4: Compost + Biol	16,50a	26,25a	27,83a
T5: Compost + Te de estiércol	17,83a	22,50b	22,67bc
EE±	1,25	1,32	1,63
P	0,002	0,001	0,001

Medias con letras desiguales difieren para $p \leq 0,05$

Estos resultados son superiores a los notificados por Rivera (2017), quien obtuvo 16,29 hojas en la evaluación del comportamiento agronómico de esta leguminosa. Así, la literatura menciona que el empleo de biofertilizante orgánico líquido acelera el crecimiento y la acumulación de biomasa del órgano fotosintetizador. Este efecto puede suceder por la capacidad que tienen los compuestos orgánicos de liberar y transferir nutrientes, que al absorberse por las raíces de la planta benefician procesos fisiológicos, y aumentan en las hojas el contenido de carbohidratos, clorofila y proteínas que en consecuencia incrementa la altura de las plantas (Alalaf *et al.*, 2020).

Así, Zhang *et al.* (2020) notificaron que el empleo de biofertilizantes en las hojas aumenta la tasa fotosintética, aspecto que justifica el incremento de esta porción en este trabajo cuando se combinaron los dos fertilizantes. Por otra parte, Bautista, (2015) mencionó que el mayor número de hojas, en edades avanzadas de la planta contribuyen al valor nutricional de la *Clitoria*, al tomar nitrógeno atmosférico, parte donde se concentran la mayor cantidad de este elemento, el cual es de gran importancia para el crecimiento y desarrollo del vegetal.

Sin embargo, Paniagua *et al.* (2020) y Jácome y Ramírez (2021) señalaron que el incremento en las hojas de especies como la *Clitoria* se puede asociar al marco de siembra utilizado, lo que proporciona mayor espaciamiento entre plantas, y reduce la competencia por luminosidad, humedad y nutrientes del suelo, lo que

permite la expresión de la capacidad de producción de biomasa por planta. Aspectos no estudiados en este trabajo. Así, en las condiciones de menor densidad de siembra y plena exposición solar respectivamente, las plantas tienen mayor fuente de energía e información para la fotosíntesis y la acumulación de carbohidratos y, en consecuencia, mayor tasa de crecimiento y producción de biomasa.

Por otra parte, diferentes investigaciones realizadas en *Clitoria ternatea* informaron que el estiércol incrementa el área foliar y la biomasa aérea, entre otras variables (Jiménez *et al.*, 2017; Pírela *et al.*, 2018), aspectos que justifican los resultados de este trabajo. Además, puede mejorar la estructura del suelo, al favorecer la aireación y retención de humedad; también, representa una alternativa de fertilización sencilla, práctica y ambientalista en el manejo agronómico (Jiménez *et al.*, 2017). Lo que le confiere importancia práctica a este estudio.

Longitud de la raíz

El tratamiento T4 alcanzó la mayor altura con 8,37 cm, y se diferenció del resto, así la más baja la reflejó el control. Los tratamientos T2 y T5 no mostraron diferencias entre sí. A los 45 días se apreció que T4 y T5 no difieren entre sí, algo similar ocurrió para T2 y T3, la menor longitud la mostró el control con 3,42 cm, con diferencias respecto al resto. Para los 60 días el comportamiento fue similar a la edad anterior (**Tabla 4**).

Guevara y Guenni (2013), en investigaciones en *Clitoria ternatea* con abonos orgánicos establecieron que el crecimiento de la raíz está condicionado a la elongación de estas en factor del tipo de suelo, es decir, al presentarse un suelo pesado la masa radicular se ubicara solo en la parte superficial. Así, Martínez y López (2017),

mencionan la importancia de asociar los abonos edáficos como el compost con bioestimulantes, por la simbiosis que tiene lugar en las raíces de las leguminosas aprovechando al máximo el contenido nutricional de los abonos, lo que ratifica los resultados de esta investigación.

Tabla 4. Efecto de los tratamientos en la longitud de la raíz de la *Clitoria ternatea*

Tratamientos	Longitud de la raíz (cm)		
	Edades (días)		
	30	45	60
T1: Testigo	2,92d	3,42c	4,07c
T2: Pollinaza + Biol	5,35c	6,86b	5,78b
T3: Pollinaza + Te de estiércol	6,00b	6,00b	6,80b
T4: Compost + Biol	8,27a	8,75a	9,89a
T5: Compost + Te de estiércol	5,79bc	8,34a	9,15a
EE±	0,45	0,79	1,15
P	0,003	0,002	0,002

Medias con letras desiguales difieren para $p \leq 0,05$

Peso de la raíz

Al analizar el peso de la raíz a los 30 días se observó que T4 y T5 no reflejaron diferencias entre sí, y mostraron los mayores valores, el testigo o control mostró el menor valor con 0,01 g, y se diferenció significativamente del resto. A los 45 días el mayor peso lo alcanzó T5, y se diferenció del resto, se desacata que todos los tratamientos mostraron diferencias significativas entre sí. A los 60 días de evaluación ocurrió algo similar, el mayor peso lo reflejó T4, con diferencias significativas respecto a los demás tratamientos. El valor más bajo se apreció para el control (**Tabla 5**).

Espinoza *et al.* (2020) refieren que el empleo de fertilizantes orgánicos edáficos combinados con Biol incrementan la masa radicular y la longitud de raíz debido a los microelementos presentes en este biofertilizante. Por otra parte, Jamil *et al.* (2018) resaltaron que las condiciones ambientales y edáficas influyen sobre los fitoconstituyentes de *Clitoria ternatea*. Por tal motivo, la inclusión de abonos orgánicos combinados (edáficos y foliares) puede incrementar el peso de la raíz lo que se traduce un mayor desarrollo de la planta, contribuyendo a mitigar el efecto que las condiciones edafoclimáticas puedan ejercer sobre la fisiología de la planta.

Tabla 5. Efecto de los tratamientos en el peso de la raíz de la *Clitoria ternatea*

Tratamientos	Peso de la raíz (cm)		
	Edades (días)		
	30	45	60
T1: Testigo	0,01d	0,08e	0,09e
T2: Pollinaza + Biol	0,17b	0,52b	0,54b
T3: Pollinaza + Te de estiércol	0,13c	0,42c	0,44c
T4: Compost + Biol	0,22a	0,58a	0,82a
T5: Compost + Te de estiércol	0,22a	0,30	0,30d
EE±	0,02	0,05	0,05
P	0,0001	0,002	0,002

Medias con letras desiguales difieren para $p \leq 0,05$

CONCLUSIÓN

La combinación de los fertilizantes edáficos con foliares, incrementó el porcentaje de prendimiento, y los restantes indicadores del crecimiento vegetativo estudiados en la *Clitoria ternatea*, máxime cuando se empleó el Compost con el Biol.

BIBLIOGRAFIA

Alalaf, A. H. E., Shayal Alalam, A. T., y Fekry, W. M. E. 2020. Improve the vegetative growth and mineral content of grapefruit seedlings by adding some bio

- and organic fertilizers. Eurasian Journal of BioSciences. 14: 4451-4456.
- Bautista, Priscila. 2015. Comportamiento Agronómico, Composición Química y Microbiológica de *Clitoria ternatea* en diferentes estados de madurez. Quevedo. Universidad Tecnica Estatal de Quevedo. Disponible en: <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1551>. Fecha de consulta: 23 de octubre de 2023.
- Espinoza Coronel, A. L., Franco Ochoa, D. A., y Fajardo Espinoza, P. G. 2020. Crecimiento y rendimiento de *Clitoria ternatea* L. con la aplicación de fertilizantes biológicos. Nexo agropecuario. 8(2): 43-51. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/nexoagro/article/view/30257>. Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2023.
- Guevara, O., y Guenni, W. 2013. Densidad y longitud de raíces en plantas de *Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit. Revista Multiciencias, 13(4): 372-380.
- Hernández Valencia, R. D., Juárez Maldonado, A., Pérez Hernández, A., Lozano Cavazos, C. J., Zermeño González, A., y González Fuentes, J. A. 2022. Influencia de fertilizantes orgánicos y del silicio sobre la fisiología, el rendimiento y la calidad nutracéutica del cultivo de fresa. Nova Scientia, 14(28), 1-16. doi.org/10.21640/ns.v14i28.3032.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (INAMHI). 2021. Disponible en: <http://www.inamhi.gob.ec/>. Fecha de consulta: 28 de octubre de 2023.
- Jácome-Gómez, L. R., y Ramírez-Villalobos, Maribel del C. 2021. Incidencia del sombreado, biorreguladores y bioestimulante en el desarrollo y rendimiento del pasto Mombaza (*Panicum maximum* Jacq.). Revista. Facultad de Agronomía (LUZ). 38 (2): 382-403. Disponible en: <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/35505>. Fecha de consulta: 25 de septiembre de 2023.
- Jamil, N., Mohd, M. Z., Mohd, N., Pa'ee, F. 2018. Influences of Environmental Conditions to Phytoconstituents in *Clitoria ternatea* (Butterfly Pea Flower)—A Review. Journal of Science and Technology. 10(2): 208-228.
- Jiménez, I. J., Ramírez, Maribel, Petit, Belkis, Colmenares, Ciolys, y Parra, I. 2017. Efecto de hongos micorrízicos arbusculares y estiércol de bovino en el crecimiento inicial y pigmentación en *Capsicum frutescens* L. Bioagro. 29 (2):137-144. Disponible en http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612017000200008&lng=es&tlng=es. Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2023.
- Kopittkea, P. M., Menzies, N. W., Wang., P., McKenna, B. A., y Lombic. E. 2019. Soil and the intensification of agriculture for global food security. Environment International. 132: 1-8. Disponible en: <http://doi.org/10.106/j.envint.2019.105078>. Fecha de consulta: 12 se octubre de 2023.
- Martínez, J., y López, I. 2017. Rhizobium y su destacada simbiosis con plantas. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigacion de fijacion de nitrogeno, Mexico. Disponible en: <http://www.academia.edu>. Fecha de consulta: 21 de octubre de 2023.
- Muñoz González, J. C., Huerta Bravo, M., Lara Bueno, A., Rangel Santos, R., y de la Rosa, J. 2016. Producción y calidad nutrimental de forrajes en condiciones del Trópico Húmedo de México. Revista mexicana de ciencias agrícolas. 16:3315-3327. Disponible en: <http://doi.org/10.29312/remexca.voi16.399>. Fecha de consulta: 19 de octubre de 2023.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO). 2018. Los fertilizantes y su uso. Asociacion Internacional de la Industria de los Fertilizantes. Disponible en: <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2023,
- Paniagua, L., Arias, L., Alpízar, A., Castillo, M., Camacho, M., Padilla, J. y Campos, M. 2020. Efecto de la densidad de siembra y edad de rebrote en la producción y composición bromatológica de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. Pastos y Forrajes. 43 (4):275-283. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942020000400275&lng=es&tlng=es. Fecha de consulta: 23 de octubre de 2023.
- Pírela Almarza, Á. Y., Aguirre Serpa, O. E., Ramírez Villalobos, Maribel del C., Petit, Belkis; Bracho, Belkys, y Parra, I. 2018. Efecto de hongos micorrízicos arbusculares y del estiércol de ovino en el desarrollo inicial de la lechosa (*Carica papaya* L.) var. Maradol roja. Bioagro. 30 (1):79-86. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612018000100008&lng=es&tlng=es. Fecha de consulta: 28 de septiembre de 2023
- Macías Pettao, R., Tapia Ramírez, C., Pincay Ganchozo, R, y Álvarez Perdomo, G. 2021. Respuesta agronómica y composición química de *Clitoria ternatea* L. en el subtrópico. Nexo Agropecuario. 9(2): 13-17.
- Renté Martí, O., Pablos Pablo, R., Corrales Vila, Y., Cuevas, Maritza, y Nápoles García, María. 2020. Canavalia ensiformis (L): en propiedades químicas de un suelo fluvisol diferenciado. Revista científica del Amazonas, 3(6): 65-75. Disponible en: <http://doi.org/10.34069/RA/2020.6.05>. Fecha de consulta: 28 de octubre de 2023.

- Rivera, D. 2017. Comportamiento agronómico de zapatillo de la reina *Clitoria ternatea*. La Mana - Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi extensión. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4115>. Fecha de consulta: 29 de septiembre de 2023.
- Pincay Ganchozo,R., Luna Murillo, R., Espinosa Cunuhay,K., y Espinales Suárez, H. 2021. Escarificación química y biológica en la emergencia y crecimiento de *Clitoria ternatea* ol. 48(3): 53-59. CF: cag063212332
- Salguero, L. G. 2016. Evaluación de cuatro híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*) con dos densidades de plantación”. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cevallos. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/27066>. Fecha de consulta: 27 de octubre de 2023.
- Zhang, M., Sun, D., Niu, Z., Yan, J., Zhou, X., y Kang, X. 2020. Effects of combined organic/inorganic fertilizer application on growth, photosynthetic characteristics, yield and fruit quality of Actinidia chine. Global Ecology and Conservation. 22. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00997>. Fecha de consulta: 29 de septiembre de 2023.