

# EVALUACIÓN DEL PRENDIMIENTO DE *Arachis pintoi* CON EL USO DE DIFERENTES SUSTRATOS ORGÁNICOS EN LA ZONA NORTE DE SANTA ELENA

## EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF *Arachis pintoi* WITH THE USE OF DIFFERENT ORGANIC SUBSTRATES IN THE NORTH AREA OF SANTA ELENA

Verónica Andrade Yucailla<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7909-2128>. Correo: [vandrade@upse.edu.ec](mailto:vandrade@upse.edu.ec)

Paúl Márquez Tobar<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Universidad Técnica de Esmeraldas, Luis Vargas Torres, Facultad de Zootecnia, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8145-276X>. Correo: [paul.marquez@utelvt.edu.ec](mailto:paul.marquez@utelvt.edu.ec)

Julio Vargas Burgos<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2789-8730>. Correo: [jcvargas@uteq.edu.ec](mailto:jcvargas@uteq.edu.ec)

Johnny Choez Baque<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Instituto de Postgrado, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7465-4150>. Correo: [johnnychoez@upse.edu.ec](mailto:johnnychoez@upse.edu.ec)

Joffre Masaquiza Aragón<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0119-253X>. Correo: [jmasaquiza@upse.edu.ec](mailto:jmasaquiza@upse.edu.ec)

\* Autor para correspondencia: [vandrade@upse.edu.ec](mailto:vandrade@upse.edu.ec)

### Resumen

La investigación se llevó a cabo en el Centro de Apoyo Colonche – UPSE de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, en la Estación Agrostológica, ubicado en la parroquia Manglaralto, provincia de Santa Elena a 12 msn.m, la topografía es plana con pendiente menor al 1% y respecto a las condiciones climáticas se

presenta, una precipitación promedio de 100 -200 mm/año, con una temperatura media/anual de 20 a 30 °C, heliofanía 12 horas y humedad relativa promedio de 83,42 %. El estudio fue realizado con el fin de evaluar el porcentaje de prendimiento del *Arachis pintoi* en diferentes sustratos orgánicos de origen animal, se utilizaron plántulas enraizadas de *Arachis pintoi*, donde se implementó un diseño completamente al azar conformado por tres tratamientos, T1; 100% suelo, T2; 75% suelo + 25% porquinaza, T3; 75% suelo + 25% gallinaza, con cuatro repeticiones los datos obtenidos por cada variable se analizaron estadísticamente en el programa estadístico IBM SPSS Statistics ver. 22, realizando al análisis de varianza y la comparación de las medias de los tratamientos con la prueba de Tukey con 95 % de confianza. Las variables establecidas para el estudio fue el porcentaje de prendimiento a los 15 días después de la siembra, número de hojas, estolones y altura de la planta (cm) a los 15 y 30 días. En lo que respecta a los principales resultados el T3 obtuvo los valores más eficientes con una media de 16,60 para el número de hojas, para el número de estolones con una media de 6,85; estos resultados se obtuvieron a los 30 días, en la altura de la planta el T3 fue el que más resalto dentro de los tratamientos con una media de 8,45 cm a los 30 días, seguido del T0. Los resultados obtenidos demostraron que el T3 que contenía 25 % de gallinaza fue el que presentó mejor porcentaje de prendimiento, de igual forma en las variables número de hojas, estolones y altura de la planta.

**Palabras clave:** Estolones; gallinaza; hilera; leguminosa; porquinaza

### Abstract

*The research was carried out at the Colonche Support Center - UPSE of the Peninsula de Santa Elena State University, at the Agrostological Station, located in the Manglaralto parish, Santa Elena province at 12 meters above sea level, the topography is flat with a slope of less than 1% and regarding climatic conditions, an average rainfall of 100 -200 mm / year is presented, with an average annual temperature of 20 to 30 °C, 12 hours of sunlight and average relative humidity of 83,42 %. The study was carried out in order to evaluate the percentage of *Arachis pintoi* take hold in different organic substrates of animal origin, rooted *Arachis pintoi* seedlings were used, where a completely random design was implemented consisting of three treatments, T1; 100 % soil, T2; 75 % soil + 25 % pig manure, T3; 75 % soil + 25 % chicken manure, with four repetitions the data obtained for each variable were statistically analyzed in the statistical program IBM SPSS Statistics ver. 22, performing the analysis of variance and comparing the means of the treatments with the Tukey test. The variables established for the study were the percentage of take-up at 15 days after sowing, number of leaves, stolons and plant height (cm) at 15 and 30 days. Regarding the main results, T3 obtained the most efficient values with an average of 16,60 for the number of leaves, for the number of stolons with an average of 6,85; these results were obtained at 30 days, in the height of the plant T3 was the one that stood out the most within the treatments with an average of 8,45 cm at 30 days, followed by T0. The results obtained showed that T3 containing 25 % chicken manure was the one that presented the best percentage of take, as well as in the variables of number of leaves, stolons and plant height.*

**Keywords:** Stolons; chicken manure; row; legume; porquinaza

**Fecha de recibido: 29/07/2024**

**Fecha de aceptado: 25/09/2024**

**Fecha de publicado: 06/10/2024**

## Introducción

La ganadería es fundamental en América Latina por su contribución a la economía, a la vez garantiza el acceso a la alimentación, mejora la nutrición, reduce la pobreza y promueve la sostenibilidad (Baraibar Norberg, 2020), en ese sentido los sistemas de producción de rumiantes tropicales, los forrajes de bajo costo y alto valor nutricional son esenciales, sin embargo, la disminución de la calidad de las pasturas es un factor limitante para alcanzar altos niveles de producción y reproducción (Jácome-Gómez *et al.*, 2023).

En Ecuador a pesar de contar con un potencial agroclimático favorable para la producción de forrajes, el sector pecuario ecuatoriano enfrenta desafíos significativos para lograr un crecimiento sostenido debido a la insuficiente y baja calidad de la alimentación suministrada al ganado bovino, principalmente en el litoral ecuatoriano, donde se presenta una escasez y baja calidad de los forrajes que constituyen una desventaja para el desarrollo sostenible del sector pecuario, por lo que es necesario implementar estrategias para mejorar la producción y calidad de los pastos, así como promover la alimentación complementaria con otros recursos forrajeros (León *et al.*, 2018), de igual forma al comparar pastos introducidos o cultivados con los nativos, se ha observado una superioridad en aspectos como la producción de forraje, el contenido nutricional, la tolerancia a condiciones desfavorables del suelo, la resistencia a plagas y enfermedades, y los indicadores productivos obtenidos en pruebas con animales (Iglesias-Gómez *et al.*, 2022).

La Península de Santa Elena costa ecuatoriana se caracteriza por condiciones climáticas tropicales y suelos a menudo degradados, lo que favorece que siendo *Arachis pintoi* un cultivo altamente adaptable, su tolerancia al pastoreo intensivo, su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico y su resistencia a diversas condiciones ambientales lo convierten en una opción sostenible para la alimentación animal (Sotelo *et al.*, 2018), al incorporar el *A. pintoi* en los sistemas de producción, se contribuye a mejorar la calidad de los forrajes, a reducir la dependencia de insumos externos y a promover prácticas agrícolas más sostenibles, el *A. pintoi* emerge como una alternativa promisoriosa, por su alto valor nutricional, facilidad de cultivo y excelente palatabilidad lo convierten en un recurso forrajero de gran potencial, además de su capacidad para producir abundante biomasa, el maní forrajero mejora la calidad de los suelos, contribuyendo a la sostenibilidad de los sistemas de producción pecuaria y a la diversificación de los sistemas productivos en la región (Andrade Yucailla *et al.*, 2024). El maní forrajero ha permitido el aumento del 15 % en leche y 20 % en carne en experimentos controlados mejorando la dieta animal y la actividad biológica del suelo, debido a la fijación de nitrógeno y a la mayor presencia de lombrices en pastizales asociados (Andrade Yucailla *et al.*, 2016; Báez-Lizarazo, 2018).

En la zona norte de Santa Elena, Comuna Manglaralto donde bajo la influencia de la cordillera Chongón-Colonche, genera un microclima caracterizado por una elevada humedad ambiental, esta condición, producto de las frecuentes lloviznas, crea un entorno propicio para el desarrollo de una amplia variedad de cultivos, incluyendo *A. pintoi*, la humedad constante favorece la actividad biológica del suelo, mejorando su fertilidad

y retención de agua, lo que a su vez beneficia el crecimiento de las plantas (Chicaiza Chiluisa *et.*, 2023). Con los antecedentes mencionados el presente trabajo de investigación plantea evaluar el prendimiento de *A. pintoi* con el uso de diferentes sustratos orgánicos teniendo como finalidad de disponer de una fuente alimenticia para la producción pecuaria de la zona de Manglaralto del litoral ecuatoriano.

## Materiales y métodos

### Ubicación

El trabajo de investigación se llevó a cabo en un ambiente agroecológico tropical seco, ubicado en el Centro de Apoyo Manglaralto – UPSE de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, en la Estación Agrostológica, en la parroquia Manglaralto, provincia de Santa Elena, a una altura de 12 msnm, la topografía es plana con pendiente menor al 1 %, las condiciones ambientales que presenta es una precipitación media de 100 - 200 mm/año, una temperatura media/anual de 20 a 30 °C, heliofanía 12 horas y humedad relativa promedio de 83,42 %, las condiciones climáticas.

### Procedimiento del experimento

Para contribuir en el establecimiento del cultivo de *A. pintoi* en condiciones ambientales del área de investigación se diseñó un experimento en el que se establecieron tres tratamientos donde se estudió los diferentes sustratos orgánicos T1 100 % suelo, T2 fue 25 % porquinaza + 75 % suelo y T3 se incluyó 25 % gallinaza + 75 % suelo, distribuidos en un diseño completamente aleatorizado con cuatro repeticiones para evaluar las diferentes variables, cada una de las cuales contaba con una cama de cultivo de dimensiones uniformes de 1 x 6 m, la información corresponde a los 15 y 30 días posterior al establecimiento del cultivo.

Para realizar la respectiva siembra se usó material vegetativo (plántulas enraizadas de *A. pintoi*), se usó un total de 600 plántulas, se instaló un sistema de riego por aspersión de baja presión, con una densidad de dos microaspersores por cama experimental, el riego complementario se realizó en tres eventos por semana, ajustando la frecuencia y la duración de acuerdo con la evapotranspiración de referencia y la humedad del suelo cercana a la capacidad de campo y prevenir el estrés hídrico en las plantas. El control de arvenses se realizó de manera manual y regular para minimizar la competencia por recursos y nutrientes.

Para evaluar el establecimiento y el crecimiento inicial de *A. pintoi*, se empleó una muestra de 300 estolones. El porcentaje de prendimiento se determinó a los 15 días después de la siembra, mediante el conteo de estolones emergidos, la altura de las plantas se midió utilizando una cinta métrica tomada la medida desde la base del tallo hasta el ápice, el número de hojas y estolones se cuantificó y se registraron los datos en una hoja de cálculo de Excel de Office 16 para Microsoft Windows.

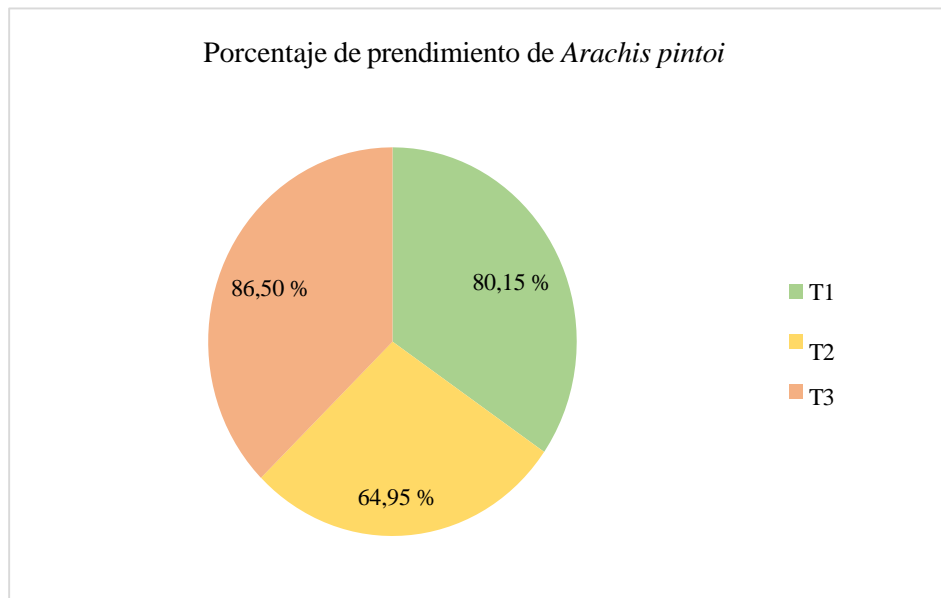
### Análisis estadístico del experimento

Para el procesamiento de los datos experimentales se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics ver. 22 (IBM, 2013). Para la determinación de la normalidad de los datos se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la homogeneidad de varianzas por la dócima de Levene. Se realizaron análisis de varianza (ANOVA). Se aplicó la prueba de Tukey con 95 % de confianza para la comparación múltiple de medias entre los tratamientos.

## Resultados y discusión

### Porcentaje de prendimiento

El porcentaje de prendimiento se evaluó a los 15 días después de la siembra en los 3 tratamientos, obteniendo los siguientes resultados que se muestran en la Figura 1.



**Figura 1.** Porcentaje de prendimiento del *Arachis pintoii* a los 15 días después de la siembra.

El tratamiento T3 (75 % suelo + 25 % gallinaza) mostró el mayor porcentaje de prendimiento con un 86,50 %, significativamente superior al T1 con 6,35 % y al T2 (75 % suelo + 25 % porquinaza) con un 21,55 %. Estos resultados sugieren que la gallinaza proporciona un entorno más favorable para el establecimiento de *A. pintoii* en comparación con la porquinaza y el suelo sin sustrato, estos valores son superiores a los reportados por Morocho (2013), quien reportó un 40,83 % de prendimiento bajo condiciones de manejo y sustrato diferentes, indicando que la optimización de sustratos, como la gallinaza, puede casi duplicar la efectividad del prendimiento a la vez este hallazgo resalta la importancia de la selección de sustratos orgánicos adecuados para maximizar la productividad y el éxito del establecimiento en cultivos de *A. pintoii*.

La gallinaza se distingue por su alto contenido de nitrógeno y otros nutrientes esenciales que mejoran tanto la estructura del suelo como su capacidad de retención de agua, según Araujo *et al.* (2022) señalan que la adición de gallinaza mejora significativamente la calidad fermentativa y nutricional del suelo, creando un ambiente propicio para el prendimiento y el desarrollo inicial de las plantas. Este alto nivel de nutrientes y la mejora de la estructura del suelo pueden explicar el excelente rendimiento de prendimiento observado en T3, alineando los resultados con la literatura actual que enfatiza la eficacia de la gallinaza para cultivos forrajeros como *A. pintoii*. El menor porcentaje de prendimiento observado en T2 sugiere que la porquinaza no proporciona los mismos beneficios que la gallinaza, lo cual podría deberse a diferencias en la composición química y en la disponibilidad de nutrientes; Oliveira *et al.* (2023) encontraron que los sustratos con menor

balance de nutrientes, como algunos derivados de porquinaza, no siempre cumplen con las necesidades específicas de las plantas en crecimiento temprano lo cual se refleja en la menor tasa de prendimiento en comparación con la gallinaza.

### Número de hojas del *Arachis pintoi* a los 15 y 30 días

En la Tabla 1, se observan los datos obtenidos al día 15 y 30 después de la respectiva siembra de las plántulas, para la variable número de hoja, cuya información se sometió al análisis de varianza realizando la comparación de medias entre los tratamientos con la prueba de Tukey ( $P < 0,05$ ), los resultados indican que a los 15 y 30 días, presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos, donde a los 15 días el T3 mostró la mayor producción de hojas con 9,60 en promedio y T1 la menor cantidad con 7,50 hojas, lo cual destaca la efectividad de la gallinaza para promover un mayor desarrollo foliar desde etapas tempranas, un igual comportamiento se presenta a los 30 días donde T3 alcanzó la producción de 16,6 hojas comparación con T1 ( 11,95 hojas) y T2 (11,85 hojas) superando en promedio a los tratamientos con 4,7 hojas adicionales.

**Tabla 1.** Número de hojas del *Arachis pintoi* a los 15 y 30 días en diferentes sustratos en condiciones ambientales de Maglaralto.

Variable	Tratamientos			X̄	CV (%)	P-valor
	T1	T2	T3			
# Hojas 15 días	7,50	8,50	9,60	8,53	21,77	0,0031
# Hojas 30 días	11,95	11,85	16,60	13,47	16,53	0,0001

El sustrato que incluye gallinaza (T3) no solo proporcionó un mayor número de hojas en las dos edades de evaluación, lo que coincide con los hallazgos de Gomes *et al.*, (2021) donde se observó que los fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, como la gallinaza, fomentan un crecimiento vegetativo más vigoroso debido a la mejor disponibilidad de nutrientes y la mejora de la estructura del suelo. Esto explica el rendimiento superior de T3, especialmente en términos de aumento en el número de hojas, ya que un mayor aporte de nitrógeno es crucial para la formación de tejido foliar siendo favorable ya que indica una buena producción de forraje para la alimentación de los animales, esto evidencia la efectividad de la utilización del sustrato orgánico de gallinaza según lo reportado por Cantatero y Martínez (2002) donde reportó con el cultivo de *Zea mays* L., alcanzando un promedio de entre 7,95 y 8,30 hojas a los 30 días.

Esto sugiere que *A. pintoi* tendrá una mayor capacidad de respuesta a la gallinaza que otros cultivos, y que las condiciones del experimento y la calidad del sustrato en este estudio fue favorable, debido a la persistencia del efecto positivo de la gallinaza a los 30 días indicando que este sustrato no solo mejora el prendimiento inicial, sino que también sostiene el desarrollo foliar en el tiempo siendo efectivo para el cultivo de *A. pintoi* que dependen de un rápido establecimiento para competir efectivamente con arvenses y maximizar la cobertura del suelo, según Araujo *et al.* (2022) resaltan que la estabilidad y liberación lenta de nutrientes en la gallinaza también contribuyen a mantener un crecimiento sostenido, lo que podría explicar los resultados superiores observados en T3 a lo largo del período de evaluación.

### Número de estolones de *Arachis pintoi* a los 15 y 30 días

En la Tabla 2 se puede observar que el análisis de varianza del número de estolones por planta y con la prueba de Tukey ( $P < 0,05$ ), los resultados mostrados que a los día 15 no hubo diferencias significativas en el número de estolones entre los tratamientos T1, T2 (75 % suelo + 25 % porquinaza) y T3 (75 % suelo + 25% gallinaza), aunque T3 presentó una ligera superioridad con una media de 1,95 estolones, sin embargo, a los 30 días los tratamientos presentan diferencias altamente significativas, donde T3 mostró destacarse entre todos los tratamientos alcanzando una media de 6,85 estolones, mientras que T1 (3,80 estolones) y T2 (3,85 estolones) presentaron una cantidad inferior de estolones.

**Tabla 2.** Número de ramas del *Arachis pintoi* a los 15 y 30 días en diferentes sustratos en condiciones ambientales de Maglaralto.

Variable	Tratamientos			$\bar{X}$	CV (%)	P-valor
	T1	T2	T3			
# Estolones 15 días	1,90a	1,90a	1,95a	4,45	35,61	0,9649
# Estolones 30 días	3,80a	3,85a	6,85b	4,83	21,28	0,0001

Este resultado está respaldado por lo mencionado por Gomes *et al.* (2021), que destacaron que la gallinaza, promueve un crecimiento vegetativo más vigoroso, incluyendo la formación de estolones adicionales otorgando los nutrientes necesarios para la división celular y la expansión de los tejidos para el incremento en el número de estolones en el tratamiento T3. Según Oliveira *et al.*, (2023) señalaron que la calidad y la liberación de nutrientes en la porquinaza pueden ser menos consistentes que en la gallinaza, lo que podría explicar las diferencias significativas en el desarrollo de ramas cuando se compara T2 con T1.

Esto sugiere que, aunque la porquinaza aporta algunos beneficios, la gallinaza sigue siendo superior para fomentar el crecimiento vegetativo de *A. pintoi*, un mayor número de estolones puede contribuir significativamente a la densidad y biomasa total del cultivo, aspectos clave para la eficacia de *A. pintoi* como cobertura de suelo y forraje. De igual forma Araujo *et al.* (2022) destacan que la capacidad de una planta para desarrollar una estructura más densa y ramificada no solo mejora su capacidad fotosintética, sino que también incrementa su competitividad frente a arvenses y su eficiencia en el uso de recursos, lo cual es particularmente valioso en sistemas de cultivo integrados o de manejo sostenible.

### Altura de *Arachis pintoi* a los 15 y 30 días

Los resultados de la altura de la planta de *A. pintoi* a los 15 días muestran que existen diferencia significativa entre los tratamientos T1 (5,10 cm), T2 (4,85 cm) siendo superior el T3 (5,80 cm) en lo que corresponde a los 30 días el comportamiento de crecimiento de la planta presenta diferencias altamente significativas entre todos los tratamientos, en donde T3 alcanzando la mayor altura (8,45 cm), seguido de T1 (6,55 cm) y T2 (5,50 cm). La aplicación de gallinaza (T3) presento un crecimiento significativo de la altura de las plantas a los 30 días, esto se atribuye a la mayor disponibilidad de nutrientes que son esenciales para el crecimiento y elongación celular, como lo fundamentan los estudios de Gomes *et al.* (2021).

**Tabla 3.** Altura del *Arachis pintoi* a los 15 y 30 días en diferentes sustratos en condiciones ambientales de Maglaralto

Variable	Tratamientos			$\bar{X}$	CV (%)	P-valor
	T1	T2	T3			
Altura de planta a los 15 días	5.10	4.85	5.80	20.43	20.43	0.0196
Altura de planta a los 30 días	6.55	5.50	8.45	19.85	19.85	0.0001

Los resultados obtenidos por Moyon (2015) en *Allium cepa L.*, donde se alcanzó una media de 15,85 cm a los 30 días con fertilizantes orgánicos son superiores a los de este estudio, lo que puede explicarse por la diferencia en especies y condiciones de cultivo, sin embargo, los resultados alcanzados a los 15 días de estudio son dirigentes a los reportados por Arbito (2011) para *Lolium perenne* y *Trifolium pratense* bajo condiciones de riego y al inclusión de gallinaza que alcanzaron solo 3,64 cm a los 15 días y son similares a los 30 días donde se reportó una altura de 7,53 cm estando dentro del rango de crecimiento de *A. pintoi*, esto sugiere que *A. pintoi* puede responder de manera más eficiente cuando se desarrolla en sustrato de gallinaza que otros cultivos en contextos similares, a la vez según Cantarero y Martínez (2002) la altura de las plantas puede verse afectada por la interacción de luz, calor, humedad y nutrientes.

### Conclusiones

Los resultados del experimento indican que la composición de los sustratos afecta directamente en el establecimiento y desarrollo inicial del cultivo de *Arachis pintoi*, donde el tratamiento T3 (25% gallinaza + 75% suelo) mostró los mejores resultados en términos de una mayor tasa de enraizamiento y mayor elongación del tallo, evidenciada por un incremento en el número de estolones y hojas a los 15 y 30 días después de la siembra, la información obtenida aporta significativamente a nuestro campo de estudio al ofrecer una comprensión más detallada de cómo la composición de sustratos influye el crecimiento de *A. pintoi*.

### Referencias

- Andrade Yucailla, V., Acosta Lozano, N., Vargas Burgos, J., Lima Orozco, R., Andrade Yucailla, S., & Chávez García, D. (2024). Forraje de *Arachis pintoi*, como alimento para cerdos en crecimiento ceba. UPSE - INCYT
- Araújo, C.A., Novaes J.J.S., Araújo J.S., de Macedo A., Silva, C.S., Silva, T.C., Emerenciano Neto, J., Araújo, G.G.L., Campos, F.S., & Gois, G.C. (2022). Perfil fermentativo, calidad nutricional y estabilidad aerobia de ensilajes mezclados de hierba elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) y maní forrajero (*Arachis pintoi*). Revista MVZ Córdoba. Volumen 27(3), 2549 <https://doi.org/10.21897/rmvz.2549>
- Arbito Riera, N. E. (2011). Evaluación de la producción de pastos mediante la siembra de Ray Grass inglés (*Lolium perenne*) y Trébol rojo (*Trifolium pratense*) en un predio establecido de Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), en suelos con pendiente de riego, comparado con la aplicación de abono de gallina y yaramila, en el cantón Guachapala. Tesis. Facultad de ciencias agropecuarias y ambientales, Universidad Politécnica Salesiana.
- Báez-Lizarazo, Q. (2018). Caracterización nutricional y antinutricional de las especies forrajeras (*Guazuma ulmifolia*, *Arachis pintoi*, *Saccharum officinarum*, *Cynodon plectostachyus*, *Chusquea tessellata*) para

- la alimentación y nutrición en explotaciones bovinas en el municipio de Nimaima, Cundinamarca. Tesis de Especialista en Nutrición Animal Sostenible. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Cantatero Herrera, R. J. & Martínez Torres, O. A. (2002) Evaluación de tres tipos de fertilizantes (gallinaza, estiércol vacuno, y un fertilizante mineral) en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.). Variedad NB-6. Tesis. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria.
- Baraibar Norberg, M. (2020). The political economy of agrarian change in Latin America. *Journal of Agrarian Change* 22(2), 207-209. DOI: <https://doi.org/10.1111/joac.12420> .
- Gomes, F. M., Ribeiro, K. G., de Souza, I. A., Silva, J. de L., Agarussi, M. C. N., da Silva, V. P., da Silva, T. C., & Pereira, O. G. (2021). Chemical composition, fermentation profile, microbial population and dry matter recovery of silages from mixtures of palisade grass and forage peanut. *Tropical Grasslands-Forrajeros Tropicales*, 9(1), 34–42. [https://doi.org/10.17138/tgft\(9\)34-42](https://doi.org/10.17138/tgft(9)34-42)
- Iglesias-Gómez, J.M., Domínguez-Escudero, J.M.Al., Wencomo-Cárdenas, H.B., Olivera-Castro, Y., Toral-Pérez O.C. & Milera-Rodríguez, M.C. (2022). Agronomic and nutritional performance of cultivated species in a Voisin Rational Grazing system, in Panama. *Pastos y Forrajeros*. 45.
- Jácome-Gómez, L. R., Razz-García, R. C., & Jácome-Gómez, J. R. (2023). Effect of shading during the establishment of *Megathyrus maximus* cv Mombaza in association with *Arachis pintoi* Krapov in Ecuador. *Bioagro*, 35(3), 189-198. <https://doi.org/10.51372/bioagro353.2>
- León, R., Bonifaz, N., & F. Gutiérrez. 2018. *Pastos y Forrajeros del Ecuador. Siembra y producción de pasturas*. Primera Edición. Editorial Universitaria Abya-Yala. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador. 622 p.
- Morocho Zúñiga, H. J. (2013) Colección y selección de gramíneas y leguminosas nativas y naturalizadas en cuatro cantones de la provincia de Zamora Chinchipe para formar un banco de germoplasma promisorio en la estación experimental el PADMI. Tesis. Área agropecuaria y de recursos naturales renovables. Universidad Nacional de Loja.
- Moyon Paucar, L (2015) Efecto de la aplicación de tres niveles de nitrógeno usando tres fuentes de fertilizantes orgánicos en el rendimiento del cultivo de *Allium cepa* L. *Grupotysicum* cv burguesa (Cebolla colorada). Tesis. Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Chicaiza Chiluisa, C. J., Quinteros Pozo, O. R., Masaquiza Aragón, J. J., Chávez García, D. S., & Andrade Yucailla, V. C. (2023). Fenotipificación de dos sistemas de producción de cabras criollas (*Capra hircus*) en la península de Santa Elena. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 1802-1812. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.7012](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7012)
- Sotelo, A., c Contreras, C., Norabuena. E., Carrión G., Reátegui, V., & Castañeda, R. (2018) ‘Uso de la harina de maní forrajero (*Arachis pintoi* Krapov & WC Greg) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* L.)’. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(4), pp. 1249- 1258. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15307>.

Oliveira, T. É. de., Prado, R. A. T. do ., Rezende, A. V. de ., & Florentino, L. A.. (2023). Synergism between rhizobium strains and soil bioactivator favor sustainable production of *Arachis pintoii*. Revista Ceres, 70(5), e70511. <https://doi.org/10.1590/0034-737X202370050011>