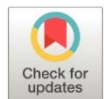


Efecto de dos abonos orgánicos en dos variedades de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*)

*The effect of two organic fertilizers in two varieties of roselle (*Hibiscus sabdariffa*)*

- ¹ Andrea Patricia Guapi-Auquilla  <https://orcid.org/0000-0003-0711-6391>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador
aguapi@epoch.edu.ec
- ² Henry Paúl Freire-Bravo  <https://orcid.org/0009-0008-7605-7704>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador
henryfreire18@gmail.com
- ³ Vilma Fernanda Noboa-Silva  <https://orcid.org/0000-0002-3164-7304>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador
vilma.noboa@epoch.edu.ec
- ⁴ Jean Carlos Ruiz-Hernández  <https://orcid.org/0000-0002-7801-5566>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador
jean.ruiz@epoch.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/04/2026

Revisado: 09/05/2026

Aceptado: 19/06/2026

Publicado: 03/07/2026

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v8i3.696>

Cítese:

Guapi Auquilla, A. P., Freire Bravo, H. P., Noboa Silva, V. F., & Ruiz Hernández, J. C. (2026). Efecto de dos abonos orgánicos en dos variedades de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*). AlfaPublicaciones, 8(3), 6–23. <https://doi.org/10.33262/ap.v8i3.696>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>



La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Palabras claves:

Fertilización orgánica, Jamaica, características morfo-agronómicas, rendimiento, cáliz.

Keywords:

Organic fertilization, roselle, morpho-agronomic characteristics, yield,

Resumen

Introducción: la investigación evalúa el efecto de dos tipos de abonos orgánicos sobre las características morfo-agronómicas de dos variedades de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) bajo condiciones de campo en el cantón Tena, provincia de Napo, Ecuador. **Objetivos:** evaluar el efecto de la aplicación de gallinaza y humus de lombriz sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento de dos variedades de Jamaica, e identificar las diferencias morfo-agronómicas entre ellas. **Metodología:** se analizaron variables como porcentaje de germinación, altura de planta, ancho y largo de hoja, días a floración, peso de fruto por planta y rendimiento. Los datos fueron evaluados mediante análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de comparación de medias de Tukey al 5 % de significancia. **Resultados:** los resultados mostraron diferencias significativas en el porcentaje de germinación entre variedades, destacándose Estrella Costeña (88 %) frente a Patriota (76.3 %). En las variables morfo-agronómicas relacionadas con el crecimiento vegetativo, el factor abono fue altamente significativo, evidenciando que la gallinaza y el humus de lombriz promovieron un mayor desarrollo foliar y una mayor altura de planta en comparación con el tratamiento testigo sin fertilización. Durante la fase reproductiva, los abonos orgánicos aceleraron la floración e incrementaron el peso de fruto por planta, lo que se reflejó en un aumento del rendimiento. **Conclusiones:** los resultados indican que, aunque la variedad influye en el vigor inicial y en la capacidad de germinación, la fertilización orgánica constituye el factor más importante en la determinación del rendimiento final del cultivo de Jamaica. **Área de estudio general:** Agronomía. **Área de estudio específica:** Nutrición vegetal. **Tipo de artículo:** Original.

Abstract

Introduction: the research evaluates the effect of two types of organic fertilizers on the morpho-agronomic characteristics of two varieties of Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) under field conditions in the Tena canton, Napo province, Ecuador. **Objectives:** to evaluate the effect of the application of poultry manure and worm humus on the growth, development, and yield of two varieties from Jamaica, and to identify the morpho-

calyx.

agronomic differences between them. **Methodology:** variables such as germination percentage, plant height, leaf width and length, days at flowering, fruit weight per plant and yield were analyzed. Data were evaluated using analysis of variance (ANOVA) and Tukey's mean comparison tests at 5% significance. **Results:** the results showed significant differences in the percentage of germination between varieties, with Estrella Costeña (88 %) standing out compared to Patriota (76.3 %). In the morpho-agronomic variables related to vegetative growth, the fertilizer factor was highly significant, evidencing that poultry manure and worm humus promoted greater leaf development and a higher plant height compared to the control treatment without fertilization. During the reproductive phase, organic fertilizers accelerated flowering and increased the weight of fruit per plant, which was reflected in an increase in yield. **Conclusions:** the results indicate that, although variety influences initial vigor and germination capacity, organic fertilization is the most crucial factor in determining the final yield of the Jamaican crop. **General area of study:** Agronomy. **Specific area of study:** Plant nutrition. **Item type:** Original.

1. Introducción

Hibiscus sabdariffa L., conocida comúnmente como Flor de Jamaica o karkadé es un arbusto que pertenece a la familia Malvaceae (Obediente-Talavera et al., 2023; Mareh & Al-Refai, 2025; Silva et al., 2018). Originaria de África tropical, algunos estudios sitúan su centro de domesticación en regiones de Asia como la India (Caamal et al., 2020;). Actualmente se distribuye en las regiones tropicales y subtropicales donde constituye una especie de gran importancia económica (Ramos et al., 2020).

Su cultivo se expandió en África, Asia y América Latina debido a su potencial agroindustrial y comercial, donde constituye una alternativa de diversificación agrícola y fuente de ingresos para pequeños productores (Geja & Mengesha, 2020). Desde el punto de vista botánico la flor de Jamaica es un arbusto herbáceo que puede ser anual o bienal, alcanzando alturas que oscilan entre los 0.5 y 4 metros según la variedad y las condiciones ambientales (Mareh & Al-Refai, 2025).

Este cultivo es valorado económicamente por sus cálices carnosos, que suelen ser de color rojo intenso, aunque existen variedades de color verde o blanco. Estos cálices son una fuente rica en compuestos bioactivos, incluyendo antocianinas, flavonoides, vitamina C y ácidos orgánicos como el cítrico y el málico (Obediente-Talavera et al., 2023) . Estos

compuestos le confieren propiedades antioxidantes, diuréticas, antihipertensivas y antimicrobianas muy cotizadas (Edo et al., 2023).

Desde el punto de vista agroindustrial, la Jamaica es utilizada para la elaboración de bebidas refrescantes, infusiones, mermeladas, vinos y en la extracción de colorantes naturales (Romo-Zamarrón et al., 2023). El rendimiento de cálices depende de factores genéticos, ambientales y de manejo agronómico, siendo la fertilización uno de los elementos más determinantes (Yirzagla et al., 2023).

Una nutrición vegetal adecuada permite optimizar la eficiencia en el uso de nutrientes, mejorar la biomasa y aumentar la calidad de los cálices, actuando directamente en la competitividad del cultivo (Suraimi et al., 2024; Oñate & Flores, 2019).

En este sentido, la interacción entre variedades y tipos de fertilización constituye un campo de estudio prioritario para comprender la respuesta diferencial de los genotipos de Jamaica (Wachamo et al., 2022; Arias et al., 2020; Paredes & Guzmán, 2024). Sin embargo, la información relacionada con el comportamiento agronómico de las variedades de Jamaica bajo fertilización orgánica sigue siendo limitada, en especial en sistemas productivos de pequeña escala.

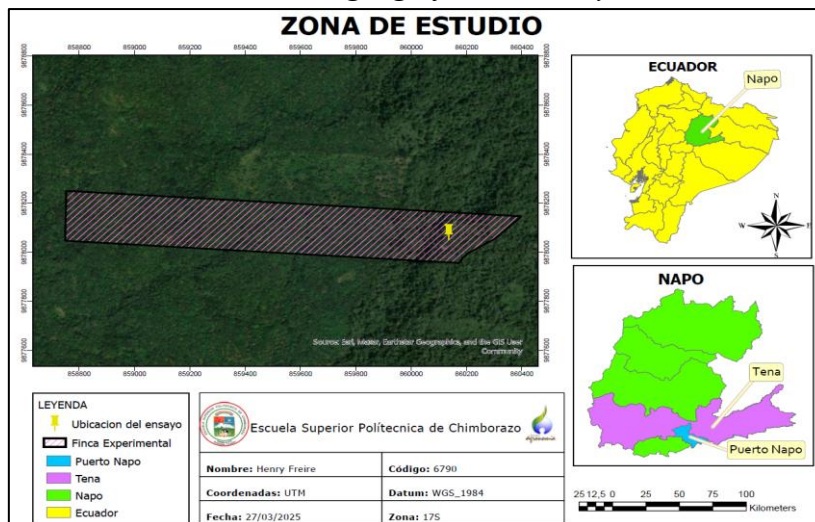
Este enfoque comparativo entre variedades aporta información valiosa para establecer recomendaciones prácticas de fertilización adaptadas a condiciones locales de cultivo (Geja & Mengesha, 2020).

En consecuencia, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de dos tipos de abonos orgánicos, gallinaza y humus, sobre las características morfo-agronómicas de dos variedades de Jamaica, con el propósito de generar evidencia científica aplicable a sistemas de producción sustentables. Adicionalmente, se busca establecer las bases de un manejo nutricional eficiente y sostenible de *H. sabdariffa* que beneficie tanto a productores como a consumidores.

2. Metodología

La zona de estudio se ubica en la parroquia Puerto Napo del cantón Tena, provincia de Napo a una altitud de 550 m.s.n.m. y coordenadas 1°06'06"S y 77°45'51"W (**Figura 1**).

Figura 1
Ubicación geográfica del ensayo



La investigación se desarrolló bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar bifactorial (DBCA). Los dos factores en estudio fueron las variedades de Jamaica (Estrella costeña y Patriota) y los tipos de abonos (gallinaza, humus de lombriz y un testigo sin abono; **Tabla 1**), conformando seis tratamientos con tres repeticiones, para un total de 18 unidades experimentales.

Tabla 1
Tratamientos en estudio

N.º de tratamiento	Factor 1	Factor 2	F1 xF2	Descripción
T1	Estrella Costeña	Abono de gallina	Variedad 1 y abono	Estrella costeña con abono de gallina
T2		Humus de lombriz	Variedad 1 y abono	Estrella costeña con humus de lombriz
T3		Sin abono	Variedad 1 y sin abono	Estrella costeña sin abono
T4	Patriota	Abono de gallina	Variedad 2 y abono	Patriota con abono de gallina
T5		Humus de lombriz	Variedad 2 y abono	Patriota con humus de lombriz
T6		Sin abono	Variedad 2 y sin abono	Patriota sin abono

Nota: en cada unidad se evaluaron 10 plantas, aplicando 100g de abono según el tratamiento.

El manejo agronómico del ensayo incluyó la preparación del suelo, limpieza de malezas y siembra directa de 3 a 5 semillas preliminarmente desinfectadas con Carboxin + Captan y Malathion. Durante el ciclo se realizó el monitoreo de plagas y enfermedades, así como labores de abonamiento y control de malezas.

Las variables evaluadas correspondieron a características morfo-agronómicas y productivas. El porcentaje de germinación se evaluó a los 8 días después de la siembra (dds), la altura de la planta se midió a los 15, 30, 60, 90 120, 150 dds, los días a la floración se contabilizaron desde la emergencia hasta la aparición del 50% de las flores; y el rendimiento se calculó mediante el peso y número de frutos cosechados por parcela, expresados en kg ha^{-1} .

El análisis estadístico se efectuó mediante el ANOVA bifactorial, verificando los supuestos de homogeneidad de varianza. Las diferencias significativas se identificaron con la prueba de Tukey al 5%, utilizando el software INFOSTAT.

3. Resultados

En este apartado se presentan los resultados del efecto de dos abonos orgánicos en el desarrollo agronómico de las variedades Estrella Costeña y Patriota de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.). El estudio se basó en un enfoque cuantitativo con la aplicación de un diseño de bloques completos al azar, se determinó cómo la aplicación de gallinaza y humus de lombriz actúa como un factor estratégico en el vigor vegetativo, la precocidad fenológica y el rendimiento de cálices, además el estudio incluye un análisis de variables morfológico de los materiales en estudio.

3.1. Porcentaje de germinación

El análisis de varianza (ANOVA) mostró diferencias significativas entre variedades para la variable porcentaje de germinación ($p = 0,0329$), mientras que el tipo de abono y la interacción variedad \times abono no presentaron efectos estadísticamente significativos ($p > 0,05$). El coeficiente de variación ($CV = 12,17\%$) indicó una adecuada precisión experimental (**Tabla 2**).

Tabla 2
ANOVA del porcentaje de germinación

F.V.	gl	p-valor
Modelo	7	0,0915
Bloque	2	0,1648
Variedad	1	0,0329 *
Abonos	2	0,1867 ns
Variedad*Abonos	2	0,263 ns
Error	10	
Total	17	
CV	12,17	

Nota: * Significativo ($p < 0.05$); ns = no significativo

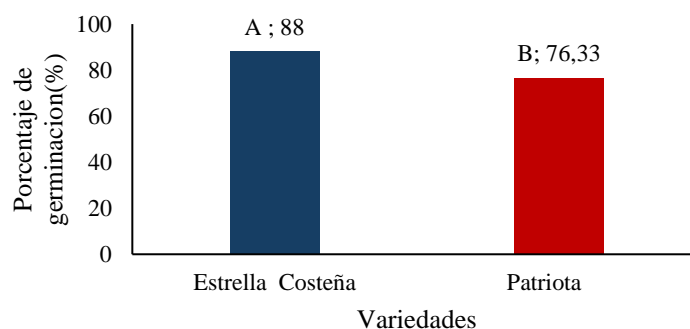
La prueba de Tukey al 5% evidenció dos rangos de significancia: la variedad Estrella Costeña alcanzó un promedio de 88% de germinación (rango A), mientras que la variedad Patriota registró 76,33% (rango B) (**Figura 2**). Estos resultados reflejan una mayor

capacidad de establecimiento inicial de la variedad Estrella Costeña, lo que podría traducirse en un mejor desempeño productivo en condiciones de campo.

Los promedios de germinación reportados de 88% y 76,33% están dentro de los rangos esperados para la especie. En condiciones controladas de laboratorio y con semillas de alta calidad, se registraron tasas superiores al 95% a los 7 días de la siembra (Caballero et al., 2024). Las variaciones hacia la baja (como el 76% de la variedad Patriota) pueden deberse a la interacción del genotipo con las condiciones ambientales específicas del sitio de estudio (Geja & Mengesha, 2020).

Figura 2

Porcentaje de germinación por variedad



Las variaciones en los caracteres hereditarios y el crecimiento de la Jamaica se atribuyen en gran medida a la constitución genética propia de cada variedad (Sharma et al., 2018). Variedades distintas como Estrella Costeña y Patriota presenten porcentajes de germinación diferentes (88% vs. 76,33%) debido a su vigor de semilla intrínseco (Adavbiele & Akhigbe, 2025).

En el estudio realizado por Ibrahim et al. (2020) mencionan que las variedades de Jamaica presentan diferencias físicas incluso en sus semillas; por ejemplo, la variedad *Bulk* tiene semillas pequeñas mientras que la *Omshiback* tiene semillas grandes. Estas diferencias físicas y genéticas impactan directamente en la viabilidad y el éxito de la germinación (Caballero et al., 2024).

3.2. Altura de planta

El ANOVA representado en la **Tabla 3** mostró que en las primeras etapas (15 dds) no se observaron diferencias significativas entre variedades ni tipos de abono ($p > 0,05$), indicando un crecimiento inicial homogéneo. A los 30 dds, el factor abonos presentó diferencias significativas ($p = 0,0268$), mientras que la variedad y la interacción no fueron relevantes. A partir de los 60 dds y hasta los 150 dds, el efecto de los abonos se mantuvo altamente significativo ($p < 0,01$ en varios momentos), confirmando que la fertilización orgánica influyó de manera consistente en el desarrollo en altura. El coeficiente de variación (CV) osciló entre 6,22% y 22,53%, valores aceptables para experimentos de campo, aunque con mayor variabilidad en la etapa intermedia (60 dds).

Tabla 3

ANOVA para la altura de la planta (cm) a los 15, 30, 60, 120 y 150 dds.

F.V.	Gl	Etapas					
		15 días	30 días	60 días	90 días	120 días	150 días
		p-valor	p-valor	p-valor	p-valor	p-valor	p-valor
Modelo	7	0.8455	0.1284	0.0466	0.0859	0.0567	0.0601
Bloque	2	0.8285	0.2342	0.1575	0.3897	0.4565	0.4478
Variedad	1	>0.9999 ns	0.7544 ns	0.4754 ns	0.4279 ns	0.3208 ns	0.9336 ns
Abonos	2	0.7597 ns	0.0266 *	0.0078 **	0.0109 *	0.0060 **	0.0059 *
Variedad*Abonos	2	0.364 ns	0.5998 ns	0.5906 ns	0.7831 ns	0.8353 ns	0.6537 ns
Error	10						
Total	17						
Promedio							
CV		6.22	12.41	22.53	19.31	14.46	11.3

Nota: ** Altamente Significativo, * Significativo ($p < 0.05$); ns = no significativo

La prueba de separación de medias de Tukey al 5% en la **Tabla 4** mostró diferencias significativas entre los abonos en estudio en la variable altura de planta. A los 30 dds, la gallinaza (26,53 cm) y el humus de lombriz (23,3 cm) se ubicaron en el mismo grupo estadístico (A), mientras que el testigo sin abono (21,03 cm) se diferenció en el grupo B. A los 60 dds, la gallinaza (80,93 cm) mantuvo el grupo A, el humus de lombriz (84,97 cm) se ubicó en un rango intermedio (AB), y el testigo sin abono (47,1 cm) permaneció en el grupo B. Esta tendencia se mantuvo en las evaluaciones posteriores (90, 120 y 150 dds), donde los tratamientos con abonos orgánicos presentaron valores significativamente superiores en altura respecto al testigo, consolidándose en los grupos A y AB, mientras que el testigo se mantuvo en el grupo B.

Tabla 4

Prueba de Tukey para la altura de la planta (cm) a los 30, 60, 120 y 150 dds.

Abonos	Etapas				
	30 días	60 días	90 días	120 días	150 días
Gallinaza	26.53 A	80.93 A	153.33 A	216.2 A	257.1 A
Humus de lombriz	23.3 AB	64.97 AB	135.73 AB	200.13 A	248.4 A
Sin abono	21.03 B	47.1 B	99.13 B	152.03 B	197.23 B

Nota: medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

Los resultados muestran que la gallinaza (estiércol de aves) produjo las plantas más altas en todas las etapas (alcanzando 257.1 cm a los 150 dds), esto debido al aporte del nitrógeno, ya que es el nutriente primario que determina la altura y productividad en el cultivo de Jamaica (Mareh & Al-Refai, 2025). Ibeabuchi et al. (2025) señalan que las plantas tratadas con estiércol de aves muestran el incremento más notable y efectivo en

altura, debido a un suministro adecuado y rápido de nitrógeno en comparación con otros abonos orgánicos.

Mareh & Al-Refai (2025) manifiesta que el nitrógeno contribuye a la síntesis de aminoácidos como el triptófano, base para la formación de ácido indolacético (IAA), esencial para la división y elongación celular, lo que se traduce directamente en un aumento de la altura del tallo principal.

A diferencia de los fertilizantes químicos, los orgánicos liberan nutrientes de forma gradual (Ibrahim et al., 2020). Esto justifica por qué a los 120 y 150 días, el humus de lombriz logra niveles de crecimiento competitivos con la gallinaza, al haber estabilizado la oferta nutricional en el suelo durante el ciclo largo del cultivo (Norhayati et al., 2019). Cuando no se aplica fertilización, la planta depende únicamente de la fertilidad natural del suelo (Ibeabuchi et al., 2025). En suelos tropicales o degradados (comúnmente ácidos y pobres en materia orgánica), esto resulta en una deficiencia de nitrógeno, lo que limita drásticamente la expansión foliar y el crecimiento en altura (Omoniyi et al., 2023)

3.3. Días a la floración

El análisis de varianza de la **Tabla 5** mostró diferencias significativas únicamente en el factor abonos ($p = 0,0313$), mientras que la variedad y la interacción variedad \times abono no presentaron efectos estadísticamente relevantes ($p > 0,05$). El coeficiente de variación (10,75%) indica una adecuada precisión experimental, lo que respalda la confiabilidad de los datos obtenidos.

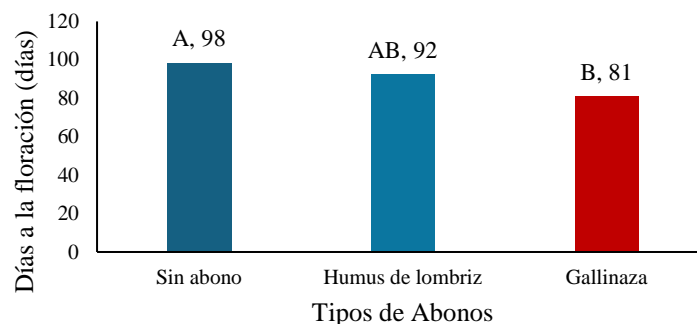
Tabla 5
ANOVA de los días de floración

	F.V.	Gl	p-valor
Modelo		7	0,1009
Bloque		2	0,2468
Variedad		1	0,3113 ns
Abonos		2	0,0313*
Variedad*Abonos		2	0,331 ns
Error		10	
Total		17	
CV		10,75	

Nota: ** Altamente Significativo ($p < 0.05$); ns = no significativo

La prueba de separación de medias de Tukey al 5% evidenció para abonos dos rangos de significancia, en el rango B se encuentra el T1 (gallinaza) con una media de 81 días, el T2 se ubica en el rango AB con una media de 92,17 días y en el rango A el T3 (sin abono) con una media de 98,33 días (**Figura 3**).

Figura 3
Días a la floración



La gallinaza T1 alcanzó un proceso de maduración más precoz, esto pudo estar determinado por los componentes del abono en cuanto al elemento fósforo, las dosis óptimas de fertilizantes orgánicos ricos en fósforo permiten una floración significativamente más temprana el fósforo es un nutriente crítico que mejora y acelera el desarrollo temprano del cultivo (Yirzagla et al., 2023).

La gallinaza se describe como un abono con una composición de nutrientes bastante alta que se liberan de manera efectiva para la planta (Omoniyi et al., 2023). Un suministro adecuado de los elementos básicos como nitrógeno, fósforo y potasio estimula los procesos metabólicos y la división celular, permitiendo que la planta complete sus etapas fenológicas más rápido que una planta desnutrida (Yirzagla et al., 2023).

Además, la aplicación de abonos orgánicos mejora el pH y las propiedades físicas del suelo, lo que facilita una absorción de energía y nutrientes más eficiente, acortando el ciclo hacia la reproducción (Norhayati et al., 2019).

Sin enmiendas externas, las plantas dependen de la fertilidad natural del suelo, la cual suele ser muy baja en nitrógeno y fósforo (Ibeabuchi et al., 2025). Lo provoca que la planta tenga un desarrollo vegetativo mucho más lento (Yirzagla et al., 2023).

3.4. Número de frutos

El análisis de varianza para la variable número de frutos en la **Tabla 6** nos indica que no existen diferencias significativas en los factores en estudio en este caso aceptamos la hipótesis nula.

Tabla 6
ANOVA del número de frutos

F.V.	Gl	p-valor
Modelo	7	0,2429
Bloque	2	0,9331
Variedad	1	0,208 ns
Abonos	2	0,056 ns
Variedad*Abonos	2	0,5166 ns

Tabla 6
ANOVA del número de frutos (continuación)

F.V.	Gl	p-valor
Error	10	
Total	17	
CV	98,96	

Nota: * Significativo ($p < 0.05$); ns = no significativo

3.5. Peso del fruto por planta

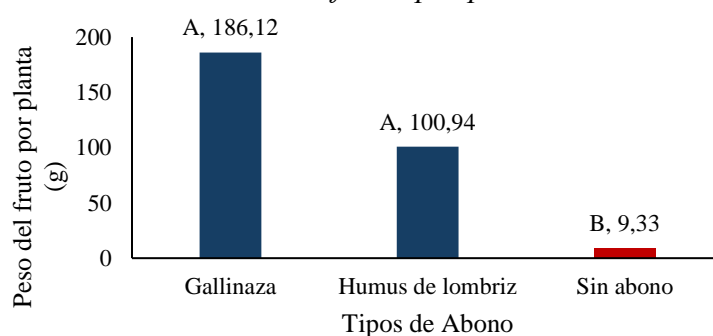
El ANOVA de la **Tabla 7** mostró diferencias significativas únicamente en el factor abonos ($p = 0,0445$), mientras que la variedad y la interacción variedad \times abono no presentaron efectos estadísticamente relevantes ($p > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 10,55%, esto indica una adecuada precisión experimental.

Tabla 7
ANOVA del peso del fruto por planta

F.V.	gl	p-valor
Modelo	7	0,1976
Bloque	2	0,5362
Variedad	1	0,3098 ns
Abonos	2	0,0445*
Variedad*Abonos	2	0,536 ns
Error	10	
Total	17	
CV	10,55	

Nota: * Significativo ($p < 0.05$); ns = no significativo

La prueba de separación de medias de Tukey al 5% en la **Figura 4** evidenció para abonos dos rangos de significancia, en el rango A se encuentra el T1 (gallinaza) con una media de 186,62 g planta⁻¹, el T2 humus de lombriz en el rango AB con una media de 100,94 g planta⁻¹ y en el rango B el T3 (sin abono) con una media de 9,33 g planta⁻¹.

Figura 1
Peso de los frutos por planta


El estiércol de aves (gallinaza) tiene una composición de nutrientes bastante alta (2,73% de Nitrógeno) en comparación con otros abonos animales (Omoniyi et al., 2023), la presencia de este elemento esencial estimula la acumulación de productos fotosintéticos, lo que se traduce directamente en un incremento significativo del peso fresco y seco de la masa vegetativa (Mareh & Al-Refai, 2025).

La gallinaza es un abono que tiene la capacidad de actuar como un motor de crecimiento por su riqueza mineral, el humus es una enmienda benéfica de liberación lenta y la ausencia de abono impide el desarrollo básico de biomasa en la especie (Ibeabuchi et al., 2025).

3.6. Rendimiento (kg ha^{-1})

Según el ANOVA de la **Tabla 8** se evidencia diferencias significativas en el abono con un p-valor de 0,0462 para el rendimiento, por lo que aceptamos la hipótesis alternativa. Para variedades aceptamos las hipótesis nulas debido a que tiene un p-valor mayor a 0,05. El CV fue de 97,47; lo que indica una alta variabilidad en los datos de rendimiento, posiblemente asociada a condiciones de campo heterogéneas o a factores no controlados durante el ensayo.

Las variedades respondieron de manera consistente a los diferentes tipos de abono. No existe una combinación específica de "variedad x abono" que supere a las demás de forma única; el efecto del fertilizante es independiente de la genética de la planta en este experimento.

Tabla 8
ANOVA del rendimiento

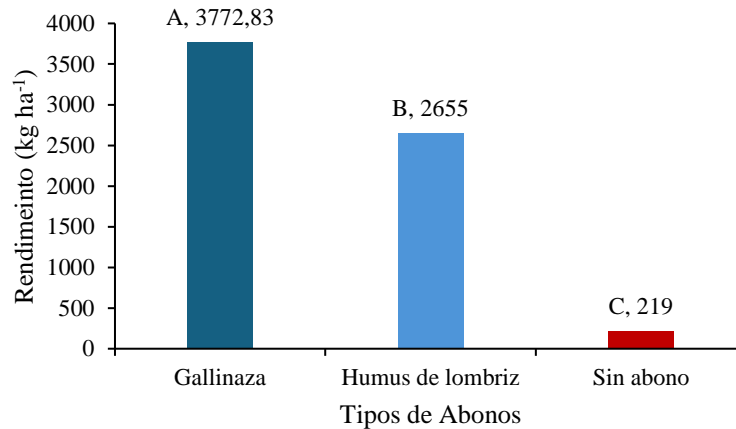
F.V.	Gl	p-valor
Modelo	7	0,2119
BLOQUE	2	0,9188
VARIEDAD	1	0,1988
ABONOS	2	0,0462*
VARIEDAD*ABONOS	2	0,5104
Error	10	
Total	17	
CV	97,47	

Nota: * Significativo ($p < 0.05$); ns = no significativo

La prueba de separación de medias de Tukey al 5% en la **Figura 5**, evidencia para los abonos tres rangos de significancia, en el rango A se encuentra el T1 (gallinaza) con una media de $3772,83 \text{ kg ha}^{-1}$, en el rango B el T2 (humus de lombriz) con una media de 2655 kg ha^{-1} y en el rango C el T3 (sin abono) con un rango 219 kg ha^{-1} .

Figura 5

Rendimiento de la Jamaica



La separación en tres rangos (A, B y C) confirma que las diferencias entre los tratamientos son estadísticamente reales y no producto del azar, validando que el tipo de abono es el factor determinante del éxito del cultivo (Romo-Zamarrón et al., 2023).

En algunos países el promedio nacional es de apenas 291 kg ha⁻¹, los resultados de T1 y T2 de este trabajo de investigación demuestran que, con un manejo orgánico adecuado, es posible alcanzar rendimientos superiores a los 1500-2000 kg ha⁻¹ (Ramos et al., 2020). Los datos reflejan que la gallinaza actúa como el motor de rendimiento más potente por su riqueza mineral (Yirzagla et al., 2023), el humus de lombriz funciona como una enmienda benéfica de liberación progresiva (Suraimi et al., 2024), y la ausencia de abono somete al cultivo a un déficit que impide cualquier rentabilidad económica viable (Ríos & Arrieta, 2013).

4. Discusión

Los resultados obtenidos en la **Tabla 2** para la germinación, sugieren que no existe un efecto de la aplicación de los abonos orgánicos, Ibeabuchi et al. (2025) en su estudio manifiesta que existe una independencia nutricional inicial, esto debido a que durante las primeras etapas del desarrollo (desde la siembra hasta aproximadamente las dos semanas), las plántulas jóvenes de Jamaica se sustentan exclusivamente de las reservas de nutrientes almacenadas en los cotiledones de la propia semilla. A diferencia del abono, la variedad genética sí es un factor determinante en la germinación ($p = 0,0329$). Las diferencias en el vigor de la semilla y sus caracteres hereditarios son lo que realmente define si una variedad alcanza, por ejemplo, un 88% de germinación frente a otra que registra un 76%.

Para la variable altura de la planta según la **Tabla 3** los abonos orgánicos ejercieron efecto sobre su crecimiento, esto se debe a que esta variable es extremadamente sensible a la disponibilidad de nutrientes, especialmente al nitrógeno, ya que este elemento contribuye

al crecimiento de los tejidos meristemáticos y a la síntesis de aminoácidos como el triptófano, que es la base para la formación de ácido indolacético (IAA), hormona esencial para la división y elongación celular, lo que permite un incremento lineal en la altura (Mareh & Al-Refai, 2025), se demostró que las plantas tratadas con gallinaza (abono rico en nitrógeno) alcanzaron las mayores alturas (257.1 cm a los 150 días), superando significativamente al humus de lombriz y al suelo sin abono.

En lo referente a los días a la floración en la **Figura 3** se puede observar que las plantas tratadas con la gallinaza redujeron el tiempo de la floración, esto sucedió porque el fósforo y el nitrógeno optimizan el desarrollo temprano del cultivo (Norhayati et al., 2019). Los nutrientes en abonos orgánicos mejoran el intercambio de energía, actuando como un catalizador que permite a la planta completar su fase juvenil más rápido que aquellas que dependen de la fertilidad nativa limitada del suelo (Yirzagla et al., 2023).

Para el peso del fruto por planta la **Figura 4** nos indica que el uso de la gallinaza potenció el peso del fruto, esto debido a niveles altos de nitrógeno que contiene, esto estimula la acumulación de productos fotosintéticos, lo que aumenta significativamente la biomasa de los cálices y el peso total por planta en comparación con suelos no tratados (Omoniyi et al., 2023).

Se evidencia un mayor rendimiento del cultivo de la Jamaica según la **Figura 5** con la aplicación de la gallinaza 3772,83 kg ha⁻¹, superando drásticamente al suelo sin abono (T3), que apenas registra 219 kg ha⁻¹ esto se debe a que este tratamiento durante el desarrollo del cultivo acumuló una mayor cantidad de biomasa estimulando la formación de ramas y nudos que se convierten en sitios de fructificación y de mayor acumulación de productos fotosintéticos en los cálices (Zakaria et al., 2019). Por otro lado, el humus de lombriz se considera como una alternativa de liberación lenta de nutrientes.

5. Conclusiones

- La aplicación de abonos orgánicos en el cultivo de Jamaica constituye una estrategia eficiente para mejorar el desarrollo morfológico del cultivo garantizando sostenibilidad y competitividad en el proceso de producción.
- Sin la aplicación de las enmiendas externas, el cultivo depende únicamente de la fertilidad nativa del suelo, ésta resulta ser insuficiente, generando una producción mínima lo que no garantiza la rentabilidad del productor.
- En este estudio las variedades estudiadas Estrella Costeña y Patriota luego de la germinación se comportaron igual, así que no se evidenció diferencias estadísticas entre las variedades.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

- Adavbiele, V. J., & Akhigbe, E. (2025). Variability of heritable characters in some roselles (*Hibiscus sabdariffa* L.) varieties in a forest savanna transition zone of Edo state, Nigeria. *Journal of Current Opinion in Crop Science*, 6(3), 200-206. <https://doi.org/10.62773/jcocs.v6i3.341>
- Arias Alemán, L., Ulloa Ramones, L., & Condo Plaza, L. (2020). Agro-productive behavior from *Axonopus scoparius* in Morona Santiago province. *Ciencia Digital*, 4(3), 62-71. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i3.1300>
- Caamal Cauich, I., García Rodríguez, J. F., Pat Fernández, V. G., & Lorenzo Ambrosio, V. (2020). Análisis de la rentabilidad de la producción de Flor de Jamaica (*Hibiscus Sabdariffa*). *Panorama Económico*, 28(2), 94-101. <https://doi.org/10.32997/pe-2020-2691>
- Caballero, P. C., Enciso Garay, C. R., Macchi L. , G., Nakayama, H. D., González C., M. C., Santacruz O, V. R., Cantero G, I., Ríes, A., & Samudio Oggero, A. (2024). Dataset on the qualitative characteristics of roselle varieties (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Data in Brief*, 54 (110480), 110480. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2024.110480>
- Edo, G. I., Samuel, P. O., Jikah, A. N., Oloni, G. O., Ifejika, M. N., Oghenegueke, O., Ossai, S., Ajokpaoghene, M. O., Asaah, E. U., Uloho, P. O., Akpoghelie, P. O., Ugbune, U., Ezekiel, G. O., Onoharigho, F. O., Agbo, J. J., & Essaghah, A. E. A. (2023). Proximate composition and health benefit of Roselle leaf (*Hibiscus sabdariffa*). Insight on food and health benefits. *Food Chemistry Advances*, 3(100437), 100437. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100437>
- Geja Woliso, W., & Mengesha Kassahun, B. (2020). Performance of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) in different agro-ecologies of Ethiopia. *Medicinal & Aromatic Plants*, 9(4), 1–7. <https://doi.org/10.35248/2167-0412.20.9.352>. https://www.researchgate.net/publication/343712717_Performance_of_Roselle_Hibiscus_sabdariffa_L_in_different_Agro-Ecologies_of_Ethiopia
- Ibeabuchi, C. B., Ibeawuchi, I. I., Emma-Okafor, L. C., Irokwe, I. F., & Nnadi, K. J. (2025). Growth and yield response of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) to farmyard manure and NPK fertilizer in Owerri, Nigeria. *Asian Journal of Research and Review in Agriculture*, 7(1), 171–191. <https://doi.org/10.56557/ajrra/2025/v7i1168>
- Ibrahim, E. I. M., Abdelbagi, A. A., & Ahamed, E. H. A. (2020). Effect of chemical and organic fertilizers on growth and yield of two roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) cultivars. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 486(1), 012109. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/486/1/012109>

- Mareh, N. S., & Al-Refai, S. I. M. (2025). Effect of Nitrogen Levels on Vegetative Growth of Several Varieties of Hibiscus (*Hibiscus sabdariffa* L.). *European Journal of Ecology, Biology and Agriculture*, 2(5), 201-207. [https://doi.org/10.59324/ejeba.2025.2\(5\).14](https://doi.org/10.59324/ejeba.2025.2(5).14)
- Norhayati, Y., Ng, W. H., & Dzemi, M. A. (2019). Effects of organic fertilizers on growth and yield of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) on Bris soil. *Malaysian Applied Biology*, 48(1), 177–184. <https://jms.mabjournal.com/index.php/mab/article/view/2313>
- Obediente-Talavera, V. E., Polanco-Bravo, I. M., & Díaz-Bustillo, H. G. (2023). Diseño de un plan de comercialización de la Flor de Jamaica. Agroecología Global. *Revista Electrónica de Ciencias del Agro y Mar*, 5(9), 60-74. <https://doi.org/10.35381/a.g.v5i9.2585>
- Omoniyi Isiaq, L., Adetoyese, O. O., Hazanat, H. O., & Adebola, O. A. (2023). Response of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) varieties to fertilizer type and rates in two agro-ecologies of Southwest Nigeria. *Annals of Tropical Research*, 45(1), 98–106. <https://doi.org/10.32945/atr4516.2023>
- Oñate Viteri, W., & Flores Mariazza, E. (2019). Efecto de la fertilización fosfatada en la fenología de tres variedades de alfalfas (*Medicago sativa* L.). *Ciencia Digital*, 3(3), 178-194. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.622>
- Paredes Peralta, A. V., & Guzmán Brito, Z. R. (2024). Literature review of the effect of adding bovine manure on agricultural production. *Conciencia Digital*, 7(4), 87-102. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v7i4.3236>
- Ramos Gutiérrez, F. A., Ramírez Cortés, B., Sánchez Machuca, M. L., Caro Velarde, F. J., & García Paredes, J. D. (2020). Rendimiento y calidad de tres variedades de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) obtenidos en cosecha continua y cosecha única. *Revista Bio Ciencias*, 7, e707. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-33802020000100307&script=sci_arttext&tlng=es
- Ríos Carrascal, O., & Arrieta Vergara, J. R. (2013). Evaluación de cuatro distancias de siembras de la Flor de Jamaica *Hibiscus sabdariffa* L. en la vereda kilómetro tres del municipio de Yondó, Antioquia. *CITECSA*, 3(5), 54–73. <https://unipaz.edu.co/revistas/revcitecsa/article/view/35>
- Romo-Zamarrón, K. F., García-Muñoz, X. C., Ávila-Ruvalcaba, G., Pérez-Cabrera, L. E., & Ramírez-Carrillo, R. E. (2023). Obtención y caracterización de polvos de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L) gastada. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 8(1), 741–749. <https://doi.org/10.29105/idecyta.v8i1.96>
- Sharma, N., Acharya, S., Kumar, K., Singh, N., & Chaurasia, O. P. (2018). Hydroponics as an advanced technique for vegetable production: An overview. *Journal of Soil and Water Conservation*, 17(4), 364. <https://doi.org/10.5958/2455-7145.2018.00056.5>

- Silva, J., Pérez Quintana, M. L., & Silva, L. (2018). Empleo de extracto de hibiscus sabdariffa como antioxidante natural en longaniza. *Ciencia Digital*, 2(3), 529-539. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v2i3.174>
- Suraimi, M. F., Talib, M. N. A., Mohamad, I. N., Zainuddin, N. S., Hamzah, N., Wahid, M. A., Komari, M. Z., & Yatim, Z. M. (2024). Growth and nutrient uptake of roselle (*Hibiscus Sabdariffa*) with the application of organic and inorganic fertilisers. *Jurnal Kejuruteraan*, 36(6), 2625–2632. [https://doi.org/10.17576/jkukm-2024-36\(6\)-31](https://doi.org/10.17576/jkukm-2024-36(6)-31)
- Wachamo, H. L., Nebiyu, A., & Gessese, T. S. (2022). Calyx yield and nitrogen use efficiency of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) as affected by variety and levels of nitrogen fertilizer. *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1742572/v1>
- Yirzagla, J., Quandahor, P., Amoako, O. A., Akologo, L. A., Lambon, J. B., Imoro, A. M., Santo, K. G., & Akanbelum, O. A. (2023). Yield of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) is influenced by manure and nitrogen fertilizer application. *American Journal of Plant Sciences*, 14(05), 599-612. <https://doi.org/10.4236/ajps.2023.145040>
- Zakaria, N. F., Ibrahim, N. I., Nor, H. M., Abd Kadir, A. A., & Ibrahim, C. H. (2019). Effect of compost and green manure to growth performance of *Hibiscus sabdariffa* L and grown on BRIS soil. *Journal of Tropical Resources and Sustainable Science (JTRSS)*, 7(1), 12–18. <https://scispace.com/papers/effect-of-compost-and-green-manure-to-growth-performance-of-vvhr9zz3mi>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Open policy finder
Formerly Sherpa services