



Efecto de la fertilización en la producción de abacá (*Musa textiles* Bungalán)

Effect of fertilization on abaca production (Musa textiles Bungalanon)

Autores:

Ing. Leonardo Rafael Jácome Gómez, Ph.D.¹



0000-0003-0635-8127

Alicia Milena Álava Rosado¹

Catalina Lisbeth Arellano Cisneros³

¹Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador

lrjacome4@espe.edu.ec

²Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

aliciaalavarosado@tsachila.edu.ec

³Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

catalinaarellanocisneros@tsachila.edu.ec

Recepción: 26 de mayo de 2025

Aceptación: 13 de junio de 2025

Publicación: 05 de agosto de 2025

Citación/como citar este artículo: Jácome, L.; Álava, A., & Arellano, C. (2025). Efecto de la fertilización en la producción de abacá (*Musa textiles* Bungalán). Ideas y Voces, 5(2), Pág. 159-170.



Resumen

En esta investigación se evaluó el efecto de la fertilización en cultivo de abacá de la variedad Bungalanón de 45 meses de edad, en Santo Domingo de los Tsáchilas; se aplicaron dos fertilizantes edáficos: un químico (fertibanano:16-3-30-3) y un orgánico (pollinaza: 3-2-4-1); combinando con dos fertilizaciones complementarias: una al suelo en drench utilizando un enraizador orgánico (ácidos húmicos: 60% P) y otra al follaje utilizando un fertilizante foliar químico (bayfolan: 9-9-7). Se empleó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial 2x3, con cuatro repeticiones, conformado por seis tratamientos, resultando 24 unidades experimentales de 35 m². Obteniéndose los siguientes resultados, la aplicación del fertilizante edáfico químico (fertibanano) alcanzó el mayor incremento mensual de altura de planta con 0.78 cm; número de cebollines 2.01 y de diámetro de pseudotallo con 1.42 cm; y en las variables de producción con un peso fresco de pseudotallo de 34.50 kg, de fibra de 0.86 kg.pseudotallo⁻¹ y con un rendimiento de fibra de 1.03 t.ha⁻¹.año⁻¹. Y la mejor fertilización complementaria se obtuvo con la aplicación foliar de bayfolan incrementando 0.53 cm mensual de altura de planta, 0.14 hojas por planta, 1.45 cm de diámetro por pseudotallo, 0.92 kg de fibra por pseudotallo y 0.99 t.ha⁻¹.año⁻¹ de rendimiento de fibra de abacá.

Palabras clave:

Ácidos húmicos, bungalanón, fertilizante foliar, fibra, pseudotallo.

Abstract

In this research, the effect of fertilization on abaca cultivation of the Bungalanón variety, 45 months old, in Santo Domingo of the Tsáchilas, was evaluated; two edaphic fertilizers were applied: a chemical one (fertibanano: 16-3-30-3) and an organic one (pollinase: 3-2-4-1); combining with two complementary fertilizations: one to the soil in drench using an organic rooting agent (humic acids: 60% P) and another to the foliage using a chemical foliar fertilizer (bayfolan: 9-9-7). A complete randomized block design was used with a 2x3 factorial arrangement, with four repetitions, consisting of six treatments, resulting in 24 experimental units of 35 m². Obtaining the following results, the application of chemical soil fertilizer (fertibanano) achieved the greatest monthly increase in plant height with 0.78 cm; number of chives 2.01 and pseudostem diameter 1.42 cm; and in the production variables with a fresh weight of pseudostem of 34.50 kg, of fiber of 0.86 kg.pseudostem⁻¹ and with a fiber yield of 1.03 t.ha⁻¹.year⁻¹. And the best complementary fertilization was obtained with the foliar application of bayfolan, increasing 0.53 cm per month in plant height, 0.14 leaves per plant, 1.45 cm in diameter per pseudostem, 0.92 kg of fiber per pseudostem and 0.99 t.ha⁻¹.year⁻¹ performance of abaca fiber.

Keywords

Humic acids, bungalanon, foliar fertilizer, fiber, pseudostem.

Introducción

El abacá (*Musa textiles*) es originario de Filipinas y su producción se concentra en tres países: Filipinas, Ecuador y Costa Rica (Alfaro, 2021). Es una planta que pertenece a la familia de las musáceas que en apariencia se asemeja a la del plátano, en esta planta los tallos se utilizan para extraer la fibra ya que el fruto no es comestible; el rendimiento de fibra seca y limpia es aproximadamente del 1.1 al 2% del peso del tallo con un peso promedio del tallo de 60 kg. El rendimiento promedio de fibra de abacá es de 1.50 t.ha⁻¹.año⁻¹ y las densidades de siembra varían según las condiciones del suelo (Torres, 2021). Las principales zonas productoras de abacá en el Ecuador son: La Concordia (39%), Santo Domingo (36%) y las provincias de Los Ríos, Pichincha, Esmeraldas y Manabí el restante; siendo el principal destino del volumen exportado el Reino Unido con 30.57% (Vélez, 2018). El producto del abacá es una fibra de hoja, formada por células largas y delgadas que forman parte de la estructura de soporte de la hoja, que se compone principalmente de 77% de celulosa y 9% de lignina, la fibra de abacá es valorado por sus magníficas propiedades como la resistencia, longitud y brillo (Campuzano y Cedeño, 2018).

Las variedades de abacá más comunes cultivadas son: Bungalanón (tipo: negro y rojo), Tangongón (tipos: negro, rojo y meristemático) y Maguindanao (tipo: rojo y verde), dónde el factor que tiene mucha eficacia al momento de producir abacá es la siembra, corte y resiembra de hijos o tallos y el número de plantas; la fibra es valorada por su gran resistencia mecánica y al daño por agua salada (Chamba, 2017). La variedad Bungalanón surgió como la pionera en el cultivo de abacá en el Ecuador, destacándose por su inigualable calidad y consolidándose como una variedad líder en el mercado, logrando ocupar la segunda posición en la industria (Campuzano y Cedeño, 2018).

El abacá es valorado por su buena resistencia mecánica, flotabilidad y resistencia al daño del agua salada, también presenta cierta acidez cuando se usa como núcleo de cable y es apreciado

por la longitud de su fibra. La fibra de abacá presenta un brillo natural y su color depende del lugar donde se halla extraído, se indica que el color blanco es de mejor calidad mientras que la de color oscuro es todo lo contrario. Las mejores clasificaciones del abacá son finas, brillantes, de un color marrón claro y muy fuertes (Cerón, 2006). El principal uso de la fibra de abacá es para la producción de bolsitas de té; es una excelente materia prima para la producción de papeles de seguridad de alta calidad, como papel para billetes, pañales, servilletas, papel higiénico, filtros mecánicos, textiles hospitalarios y cables de conducción eléctrica (Sancán, 2023).

La fertilización en el abacá debe ser suficiente ya que varía en cada región, los fertilizantes deben ser aplicados en zonas de mayor absorción, en semicírculo y alrededor del hijo seleccionado para la producción, para favorecer una fertilización racional y completa, que es necesaria para el cultivo (Ponce, 2015). El abacá requiere de nitrógeno y potasio en cantidades variables según las características del suelo donde se lo cultiva; el fertilizante debe aplicarse rodeando el hijuelo. Aplicando 4500 kg.ha^{-1} de abono orgánico, como la gallinaza contribuye a alcanzar una buena altura de planta de 5.40 metros, una circunferencia máxima del pseudotallo de 53.20 cm y un rendimiento de fibra seca de 1457 kg.ha^{-1} (Quiñonez, 2021). La fertilización debe ser suficiente y la cantidad de fertilización varía en cada región, los fertilizantes deben ser aplicados en la zona de máxima de absorción, hacia fuera en semicírculo y alrededor del hijo seleccionado para producción (Urgiles, 2021).

Existen algunos problemas que están afectando la producción del abacá en el Ecuador, que se debe tomar en cuenta como las malas prácticas en el deshoje y deshije, en el caso de las hojas viejas de abacá nunca se caen y prácticamente quedan colgadas muy cerca del pseudotallo provocando una carga sobre los nuevos hijos y los tallos cercanos impidiendo la entrada de luz y aire, consecuencias que provocan que la producción disminuye durante la época seca por malas prácticas de campo y por la poca absorción de nutrientes (Cobos, 2018).

En esta investigación se planteó como objetivo evaluar el efecto de fertilización en el rendimiento del cultivo de abacá (*Musa textiles*) variedad Bungalanón, en Santo Domingo de los Tsáchilas.

Metodología

La investigación se realizó en un cultivo establecido de abacá de la variedad Bungalanón de 45 meses de edad, en Santo Domingo de los Tsáchilas, en las coordenadas UTM: X= 699586; Y= 9966724 y Z= 489. Se aplicaron dos fertilizantes edáficos: un químico (fertibanano:16-3-30-3) y un orgánico (pollinaza: 3-2-4-1); combinando con dos fertilizaciones complementarias: una al suelo en drench utilizando un enraizador orgánico (ácidos húmicos: 60% P) y otra al follaje utilizando un fertilizante foliar químico (bayfolan: 9-9-7). Se empleó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial 2x3, con cuatro repeticiones, conformado por seis tratamientos, resultando 24 unidades experimentales de 35 m².

La aplicación de los fertilizantes edáficos se la realizó a la corona de las plantas de abacá, en base al cálculo de requerimiento de fertilización del aporte del suelo y de la extracción de nutrientes del abacá; la pollinaza (ecoabonaza) se aplicó en una sola dosis de 2.27 kg.planta⁻¹ y el fertibanano por tres ocasiones de 234 g.planta⁻¹. Las fertilizaciones complementarias se aplicaron con una frecuencia mensual por tres ocasiones; el enraizador a base de ácidos húmicos (P-600) en forma de drench a la corona de la planta a una dosis de 3 L.ha⁻¹ y el fertilizante foliar (Bayfolan) a una dosis de 2 L.ha⁻¹ se aplicó al follaje con una pulverizadora a motor.

Resultados

Variables de desarrollo del cultivo de abacá

En la tabla 1, se observa que la variable del incremento mensual de altura de planta presentó significación estadística en el factor de fertilización complementaria, las variables número de hojas por planta y diámetro del pseudotallo no presentaron significación estadística en ninguno

de los efectos evaluados. Vera, (2020), en estudios previos encontraron que el diámetro del pseudotallo en *Musa spp.* puede estar influenciado por factores genéticos y ambientales y más la integración de prácticas de manejo que incluyan fertilizantes como complementarios específicos podría ser crucial para maximizar el potencial productivo de este cultivo.

El incremento de altura de planta resultó similar en la aplicación de los dos fertilizantes, pero el tratamiento sin la aplicación de fertilización complementaria obtuvo la mejor altura con 1.05 cm. Martínez et al. (2021), indican que las plantas sin ningún tipo de fertilización adicional presentaban un incremento de crecimiento mensual de 1.10 cm; este resultado es comparable con nuestro hallazgo en plantas de abacá sin fertilización complementaria, posiblemente debido a una mayor eficiencia de utilización de los recursos disponibles en el suelo.

En el número de hijuelos se observa con mejores resultados al abono orgánico (Ecoabonaza) con un incremento mensual de 1.70 hijuelos superior al fertilizante químico con 0.79 hijuelos por mes y por planta. Gómez y Ramírez (2020), encontraron que los abonos orgánicos, debido a su contenido de hormonas de crecimiento y nutrientes de liberación lenta, promovían un incremento significativo en la producción de hijuelos, con un promedio de 1,80 hijuelos por planta comparado con 0,80 hijuelos en tratamientos con fertilizantes químicos, estos hallazgos apoyan la conjetura de que los abonos orgánicos estimular la brotación de hijuelos.

En la aplicación de la fertilización foliar se obtuvo el mayor incremento mensual de hijuelos con 1.64 y de cebollines (hijuelos recién brotados) se observa mejor sin la aplicación de fertilización complementaria, debido al fertilizante orgánico aplicado al suelo. González y Pérez (2020) destacaron que la aplicación de ácidos húmicos, debido a su capacidad para mejorar la estructura del suelo y la disponibilidad de nutrientes, promovió un incremento significativo en el número de hijuelos por planta. Concuera con lo mostrado en un estudio realizado por Martínez et al. (2019), el cual encontró que la aplicación de ácidos húmicos resultó en un incremento mensual promedio de 1.60 hijuelos por planta. Jácome et al. (2022),

manifiesta que el índice de área foliar se incrementa cuando se tiene mayor densidad de plantas y estas están bien distribuidas alrededor la mata y con la brotación de hijuelos.

Gómez y Ramírez (2020), manifiestan que la aplicación de fertilizantes al suelo y foliares, aunque mejoran algunos aspectos del crecimiento de las plantas, no necesariamente aumentan significativamente el número de cebollines en comparación, este efecto puede ser atribuido a la estimulación de procesos fisiológicos clave para la reproducción de la planta. Una mata de abacá el crecimiento de los hijuelos está conectados a la planta madre y ella los controla, si la planta está creciendo fuerte y vigorosamente, los hijuelos que brotan crecen lentamente y a permanecer con las hojas angostas en forma de flecha (Figuroa y Wilson, 1992).

Tabla 1

Resultados de las variables de desarrollo evaluadas en la investigación

Tratamientos			Altura de Planta (cm)	Nº Hojas /planta	Nº Hijuelos /planta	Nº Cebollines /planta	Diámetro Pseudotallo (cm)
Efecto de Fertilización							
F1	Fertibanano		0.78	0.19	0.79 b	2.01	1.42
F2	Ecoabonaza		0.73	0.17	1.70 a	1.65	1.08
Efecto de Fertilización Complementaria							
C0	Sin Aplicación		1.05 a	0.17	0.47 b	2.37 a	1.31
C1	Ácido Húmicos		0.68 b	0.24	1.62 a	1.54 b	0.99
C2	Fertilizante Foliar		0.53 b	0.14	1.64 a	1.58 b	1.45
Efecto de la Interacción de Fertilización x Complementarios							
T1	Fertibanano	Sin Aplicación	1.15	0.28	0.15 c	2.56	1.18
T2	Fertibanano	Ácido Húmicos	0.73	0.17	1.15 b	2.47	1.28
T3	Fertibanano	Fert. Foliar	0.47	0.13	1.07 b	0.98	1.80
T4	Ecoabonaza	Sin Aplicación	0.94	0.06	0.78 c	2.18	1.44
T5	Ecoabonaza	Ácido Húmicos	0.64	0.32	2.09 a	0.60	0.70
T6	Ecoabonaza	Fert. Foliar	0.60	0.15	2.22 a	2.18	1.09
C.V. %			31.00	31.39	27.59	29.86	26.19
p-valor ANOVA							
Fertilización			0.5521 ns	0.8201 ns	0.0054 *	0.5034 ns	0.2500 ns
Complementarios			0.0009 **	0.5756 ns	0.0047 *	0.3586 ns	0.4202 ns
Fertilización x Complementarios			0.2944 ns	0.7572 ns	0.0011 **	0.4707 ns	0.3834 ns

NS: No significativo al 5% de probabilidades de error; * Significativo al 5% de probabilidades de error; ** Significativo al 1% de probabilidades de error.

1/ Medias dentro de columnas con letras distintas, difieren estadísticamente de acuerdo al test de Tukey al 5% de probabilidades de error.

Variables de rendimiento de fibra de abacá

En la tabla 2, sobre las variables de producción de fibra de abacá no se detectaron diferencias significativas en los efectos de comparación de las variables, pero los mejores promedios de incremento mensual se obtuvieron con la aplicación del fertilizante químico (fertibanano) con 0.86 kg de fibra por pseudotallo y con un rendimiento de $1.03 \text{ t.ha}^{-1}.\text{año}^{-1}$. Estos rendimientos son inferiores a los obtenidos en la investigación de Jácome et al., (2023), con la variedad Bungalanón con una producción de 1.04 kg de fibra por pseudotallo. Smith et al. (2019), reportaron que el uso de fertilizantes nitrogenados aumenta significativamente el peso y la calidad de los pseudotallos de abacá, resultando en incrementos de hasta un 20% en la producción de fibra.

En el efecto de la fertilización complementaria, el fertilizante foliar presentó los mejores resultados en peso del pseudotallo con 36.79 kg y fibra seca con 0.92 kg por pseudotallo, y en el rendimiento de fibra con $0.99 \text{ t.ha}^{-1}.\text{año}^{-1}$ aceptable para esta variedad. García et al. (2021), indican que la fertilización foliar combinada con fertilizantes orgánicos puede aumentar significativamente la absorción de nutrientes en las plantas de abacá, mejorando la calidad de la fibra y aumentando el rendimiento por hectárea. Martínez et al. (2019), en su estudio sobre el impacto de fertilizantes foliares en la producción de banano, encontraron un aumento significativo en el peso fresco del pseudotallo cuando se combinaban con abonos orgánicos, el peso promedio del pseudotallo en el tratamiento más efectivo alcanzó los 35.50 kg. González y Pérez (2020), también reportaron resultados congruentes en su investigación sobre el cultivo de plátano, donde el uso combinado de fertilizantes orgánicos y foliares resultaron en un peso fresco del pseudotallo de 36.20 kg en promedio. Alfaro (2021), manifiesta que el rendimiento de la plantación de abacá dependerá de las condiciones climáticas del lugar donde se desarrolle la siembra y establecimiento de variedades de abacá con buenos resultados. Las características

de la extracción para obtener peso de fibra seca con el movimiento para trabajar en la máquina, que incluso ciertas velocidades permiten 80% fibra entera y 35% fibra pura.

Tabla 2.

Resultados de las variables de producción de fibra evaluadas en la investigación.

Tratamientos			Peso Pseudotallo (kg)	Fibra Fresca /Pseudotallo (kg)	Fibra Seca /Pseudotallo (kg)	Rendimiento Fibra (t/ha/año)
Efecto de Fertilización						
F1	Fertibanano		34.50	1.34	0.86	1.03
F2	Ecoabonaza		34.07	1.32	0.85	0.86
Efecto de Fertilización Complementaria						
C0	Sin Aplicación		34.00	1.32	0.85	1.02
C1	Ácido Húmicos		32.08	1.24	0.80	0.83
C2	Fertilizante Foliar		36.79	1.43	0.92	0.99
Efecto de la Interacción de Fertilización x Complementarios						
T1	Fertibanano	Sin Aplicación	30.72	1.19	0.77	1.19
T2	Fertibanano	Ácido Húmicos	37.01	1.43	0.93	0.93
T3	Fertibanano	Fert. Foliar	35.78	1.39	0.89	0.96
T4	Ecoabonaza	Sin Aplicación	37.27	1.44	0.93	0.84
T5	Ecoabonaza	Ácido Húmicos	27.15	1.05	0.68	0.72
T6	Ecoabonaza	Fert. Foliar	37.80	1.46	0.95	1.03
C.V. %			26.23	26.20	26.32	27.13
p-valor ANOVA						
Variedades			0.9081 ns	0.9124 ns	0.9218 ns	0.3758 ns
Fertilizantes			0.5826 ns	0.5863 ns	0.5924 ns	0.6485 ns
Variedades x Fertilizantes			0,7722 ns	0.7757 ns	0.7814 ns	0.6421 ns

NS: No significativo al 5% de probabilidades de error; * Significativo al 5% de probabilidades de error; ** Significativo al 1% de probabilidades de error.

1/ Medias dentro de columnas con letras distintas, difieren estadísticamente de acuerdo al test de Tukey al 5% de probabilidades de error.

Merms de pesos en el procesamiento para la obtención de la fibra de abacá

En las merms o pérdidas de peso promedio en cada etapa para la obtención de la fibra de abacá, tabla 3, se observa desde el peso del pseudotallo de 30.70 kg, pasando al tuxeado con un 73.26% de desperdicio que queda en el campo; luego se pierde un 22.87% en el desfibrado obteniéndose la fibra fresca y en el secado se pierde 1.30% de humedad; para obtener un peso final de fibra seca de 790 gramos por cada pseudotallo que equivale al 2.57% del peso total. Salas (2009), manifiesta que en el proceso de cosecha influye en los resultados finales de la fibra, sobre todo, se enfatiza la separación por categorías. El peso de todo el tallo en base

húmeda es de aproximadamente 60 kg y de éste, el peso final de la fibra seca y limpia es de apenas el 2% y el 14% del abacá se extrae como fibra para la exportación y gran parte del pseudotallo se desperdicia.

Tabla 3

Mermas en el procesamiento de la obtención de fibra de abacá

Procesamiento del abacá	Peso de material (kg)	Material (%)	Desperdicio (%)
Peso fresco del pseudotallo	30.70	100.00	0.00
Peso fresco del tuxeado	8.21	26.74	73.26
Peso fibra fresca	1.19	3.88	96.12
Peso fibra seca	0.79	2.57	97.43

Conclusiones

- La aplicación del fertilizante edáfico químico (fertibanano: 16-3-30-3) alcanzó el mayor incremento mensual de altura de planta con 0.78 cm; número de hojas con 0.19 hojas por planta, número de cebollines 2.01 y de diámetro de pseudotallo con 1.42 cm; y en las variables de producción con un peso fresco del pseudotallo de 34.50 kg, de fibra de 0.86 kg.pseudotallo⁻¹ y con un rendimiento de fibra de 1.03 t.ha⁻¹.año⁻¹.
- La fertilización complementaria que obtuvo los mejores resultados fue con la aplicación foliar de bayfolan (9-9-7) incrementando 0.53 cm mensual de altura de planta, 0.14 hojas por planta, 1.45 cm de diámetro por pseudotallo, 0.92 kg de fibra por pseudotallo y 0.99 t.ha⁻¹.año⁻¹ de rendimiento de fibra de abacá.

Bibliografía

- Alfaro, C. (2021). Evaluación de dos modelos de negocios para una plantación de abacá (*Musa textiles* Neé) en la provincia de Santo Domingo - Ecuador, Escuela Agrícola Panamericana. Obtenido de: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/72df0e78-7a7c-4585-8257-9ea4f7804170/content>.
- Campuzano, J. y Cedeño, W. (2018). Análisis de las exportaciones de abacá en el Ecuador del periodo 2013-2017 (Tesis de grado). Universidad Laica Eloy Alfaro, Manta, Ecuador. Pp. 68.

- Cerón, A. (2006). Estudio de factibilidad para implementar una empresa de exportación de fibra de abacá. Universidad Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Pp. 11-20.
- Cobos, E. (2018). Revista Gestión. Obtenido de Una fibra apetecida en los mercados mundiales:<https://revistagestion.ec/economia-y-finanzas-analisis/el-abaca-susrepercusiones-economicas-y-laborales>.
- Chamba, L. (2017). Mercado internacional, oferta exportable y desarrollo de herramientas de promoción de exportaciones de fibra de abacá, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Guayaquil.
- Figuerola, J. y Wilson, M. (1992). Inducción de Plantas Madres en la Producción de Hijuelos en Tres de Plátano (*Musa Paradisiaca* L.) - La Convención, Cusco, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho - Perú.
- García, M., Pérez, R., y Rodríguez, S. (2021). Combined effect of foliar fertilization and organic fertilizers on abaca fiber yield. *Agricultural Science Review*, 78(3), 210-225.
- Gómez, R., y Ramírez, M. (2020). Influencia de abonos orgánicos en la brotación de hijuelos. *Journal of Plant Growth*, 12(4), 301-308.
- González, M., y Pérez, J. (2020). Efectos del uso combinado de fertilizantes orgánicos y foliares en el cultivo de plátano. *Revista de Agricultura Sostenible*, 15(2), 123-135.
- González, M., y Pérez, R. (2020). Efectos de los ácidos húmicos en la brotación de hijuelos. *Revista de Agricultura Sostenible*, 28(4), 110-118.
- Jácome, L., Jácome, J. y De la Cruz M. (2022). Comportamiento de dos variedades de abacá (*Musa textiles*) en tres densidades de siembra, en etapa de desarrollo. *Revista científica multidisciplinar G-nerando*, 3(2).
- Jácome, L., Martínez, M., De La Cruz, M., Chica, H. y Valencia, X. (2023). Rendimiento de fibra de dos variedades de Abacá (*Musa textiles*) en tres densidades de Siembra. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 3866-3878.
- Martínez, A., Gómez, P., y Ruiz, F. (2019). Impacto de fertilizantes foliares en la producción de banano: Un estudio experimental. *Revista Científica de Agroecología*, 17(1), 98-110
- Martínez, A., Pérez, L., y Sánchez, F. (2019). Impacto de los ácidos húmicos y fertilización foliar en el crecimiento de plantas. *Journal of Agricultural Sciences*, 35(2), 87-94
- Martínez, A., Pérez, L., y Gómez, R. (2021). Efectos de diferentes tipos de fertilización en el desarrollo de plantas. *Journal of Plant Science*, 34(2), 78-85.

- Muñoz E., Ramos F., Godoy O., Ramírez E. y Naranjo M. (2021). Evaluación de las propiedades físicas de la fibra de Abacá (*Musa textiles*). Universidad Técnica del Norte-Ibarra – Ecuador. Revista Biorrefinería. Vol. 4 N° 4.
- Ponce, J. (2015). Producción de fibra de abacá (*Musa textiles*) con abonadura orgánica. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1495/1/T-UTEQ-0158.pdf>
- Quiñonez, L. (2021). Análisis de factibilidad para la implementación del cultivo de abacá (*Musa textiles* nee.), en la Bocana del Búa, Provincia de Esmeraldas, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 85.
- Salas, A. (2009). Obtención de compuestos de polietileno reforzado con fibras de abacá mediante moldeo por compresión (Bachelor's thesis, Quito/EPN/2009).
- Sancán, J. (2023). Ventaja comparativa revelada de las exportaciones de fibra de abacá entre Ecuador y Costa Rica. Centro de Información Agraria, Pp. 55.
- Smith, J., Johnson, A., y Brown, K. (2019). Effects of nitrogen fertilizers on abaca pseudostem weight and fiber production. *Journal of Abaca Research*, 45(2), 112-125.
- Torres, E. (2021). Producción y exportación del abacá en el Ecuador. Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Economía Agrícola. Milagro, Ecuador. 61 pp.
- Urgiles, B. (2021). Efecto de quelatos en macro y micro nutrientes de forma foliar en el cultivo de banano (*Musa spp.*). En línea: <http://www.uagraria.edu.ec/organigrama.html>.
- Vélez, G. (2018). Análisis de la producción y exportación de la fibra de abacá en el Ecuador, Periodo 2010-2016. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Económicas. Guayaquil, Ecuador. 10-15 pp.
- Vera, B. (2020). Establecimiento de un banco de musáceas con cuatro variedades en el centro de investigación sacha wiwa – Guasaganda cantón la Maná. Universidad Técnica de Cotopaxi. La Maná, Ecuador. pp. 20-24.
- Villaprado, C. 2012. Abacá, Generalidades y cultivo. Consultado el 14 de noviembre del 2014. Disponible en. <http://elagronomoorganico.blogspot.com/2012/06/abaca-tecnica-decultivo.html>.