



**Efectos de abonos orgánicos en el rendimiento en abacá
(*Musa textilis*) variedad Tangongón en tres densidades de
siembra**

*Effects of organic fertilizers on the yield of abaca (*Musa textilis*) variety Tangongon
in three planting densities*

Autores:

Shirley Dayana Bravo Esmeraldas¹

Jhoselyn Brishith Pazmiño García²

Ing. Leonardo Rafael Jácome Gómez, Dr.C.³



0000-0003-0635-8127

¹ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

shirleybravoemeraldas@tsachila.edu.ec

² Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

jhoselynpazmiñogarcia@tsachila.edu.ec

³ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

leonardojacome@tsachila.edu.ec

Recepción: agosto de 2023

Aceptación: septiembre de 2023

Publicación: octubre de 2023

Citación/como citar este artículo: Bravo, S., Pazmiño, J. & Jácome, L. (2023). Efectos de abonos orgánicos en el rendimiento en abacá (*Musa textilis*) variedad Tangongón en tres densidades de siembra. Ideas y Voces, 3(3), 1361-1372.



Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de dos abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de abacá (*Musa textiles*) variedad Tangongón en tres densidades de siembra, en Santo Domingo de los Tsáchilas; se aplicaron al suelo dos abonos orgánicos: pollinaza (ecoabonaza) y porquinaza (biocompost); el ensayo estuvo conformado por 24 unidades experimentales de 35 m². Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial 3x2, con cuatro repeticiones; se emplearon tres densidades de siembra: baja (816 plantas.ha⁻¹), media (952 plantas.ha⁻¹) y alta (1111 plantas.ha⁻¹). Obteniéndose los siguientes resultados, la aplicación de pollinaza (ecoabonoza) alcanzó los mayores pesos del pseudotallo y tuxeado del abacá y por consiguiente presentó el mayor rendimiento de fibra de abacá con 0.86 kg.pseudotallo⁻¹; además del mayor incremento mensual de número de hojas con 0.28. En la densidad baja se obtuvieron los mejores promedios de incremento mensual de altura con 0.28; diámetro de pseudotallo con 4 cm y 0.79 hijuelos por planta. La mejor relación beneficio/costo, se la obtuvo con la densidad Alta + Pollinaza con 0.69.

Palabras clave

Abacá, densidad, Tangongón, variedad.

Abstract

The objective of this research was to evaluate the effect of two organic fertilizers on the crop yield of abaca (*Musa textiles*) Tangongón variety in three planting densities, in Santo Domingo de los Tsáchilas; Two organic fertilizers were applied to the soil: pollinaza (ecoabonaza) and porquinaza (biocompost); the trial consisted of 24 experimental units of 35 m². A randomized complete block design was used with a 3x2 factorial arrangement, with four repetitions; Three planting densities were used: low (816 plants.ha⁻¹), medium (952 plants.ha⁻¹) and high (1111 plants.ha⁻¹). Obtaining the following results, the application of poultry manure (ecoabonoza) reached the highest weights of the abaca pseudostem and tuxedo and therefore presented the highest yield of abaca fiber with 0.86 kg.pseudostem⁻¹; in addition to the highest monthly increase in the number of leaves with 0.28 cm. In the low density, the best monthly height increase averages were obtained with 0.28; pseudostem diameter with 4 cm and 0.79 suckers per plant. The best benefit/cost ratio was obtained with the High density + Pollinaza with 0.69

Keywords

Abaca, density, pole, variety.

Introducción

El abacá (*Musa textilis*) es una planta que pertenece a la familia de las musáceas que en apariencia se asemeja a la del plátano, en esta planta se utiliza los tallos para extraer la fibra ya que el fruto no es comestible; el rendimiento de fibra seca y limpia es de aproximadamente 1.1% a 2% del peso del tallo con un peso promedio del tallo de 60 kg; el rendimiento de fibra de abacá es de 1.50 t.ha⁻¹.año. Santo Domingo de los Tsáchilas por su clima cálido-húmedo favorece el cultivo de abacá, porque puede desarrollarse bien, tanto sus hojas como su tallo, donde puede llegar de 3 a 6 metros, con un diámetro de 15 a 30 cm y su fibra se la conoce como una fibra dura, donde es considerada como una de las mejores materias primas para el proceso de papel de seguridad y de alta calidad, como papel billetes, pañales, papel higiénico, servilletas, filtros para maquinaria, textiles para hospitales como son gorras, indumentarias médicas, pañales, guantes y cables de conducción eléctrica, entre otros diversos usos en diferentes productos (Cerón, 2006).

Concentrándose la mayor producción de abacá en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas con el 75% a nivel nacional; el cantón la Concordia con el 39% y Santo Domingo el 36% (Ponce, 2015). 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 (Villaprado, 2012). 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. Las densidades de siembra van de acuerdo a las condiciones del terreno, se han obtenido buenos resultados con densidades de siembra de 3x3m, 3,5x3,5m y 4x4m entre plantas, para así obtener un mejor desarrollo y evitar que las raíces se toquen entre sí o los hijuelos se afecten al momento de crecer (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. El abacá es fibra que consta de hojas que tienen células alargadas y delgadas estas forman parte de la estructura que soporta la hoja, la fibra es valorada por su gran resistencia mecánica y al daño por agua salada (Chamba, 2017).

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 orgánica en el rendimiento del abacá variedad Tangongón (*Musa textiles*) en Santo Domingo de los Tsáchilas.

Metodología

La investigación se realizó en la Granja Experimental Mishili, que pertenece al Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, con las coordenadas UTM: X= 699586; Y= 9966724 y Z= 489. Se emplearon tres densidades de siembra: baja con 816 plantas.ha⁻¹ (3.5x3.5 m), media con 952 plantas.ha⁻¹ (3.5x3 m) y alta con 1111 plantas.ha⁻¹ (3x3 m) y se aplicaron al suelo dos abonos orgánicos: pollinaza (ecoabonaza) y porquinaza (biocompost); resultando seis tratamientos de la interacción de los dos factores. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial 3x2, con cuatro repeticiones; el ensayo estuvo conformado por 24 unidades experimentales de 35 m².

El experimento se efectuó en un cultivo establecido de abacá (*Musa textiles*) de la variedad Tangongón en la etapa de producción con 30 meses de edad, con tres densidades de siembra.

La aplicación de los dos abonos orgánicos se la realizó a la corona de las plantas, 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 a una dosis de 2,63; 2,25 y 1,93 kg.planta⁻¹ y la porquinaza (Bio Compost) en 2,60; 2,23 y 1,91 kg.planta⁻¹ para la densidad baja, media y alta, respectivamente.

Resultados

Variables de desarrollo del cultivo de abacá

En la tabla 1, se observa que ninguno de los factores e interacciones de las variables de desarrollo, no presentaron diferencias significativas. En el efecto de las densidades de siembra, se observa con mejores promedios de incremento mensual a la densidad baja con 1.92 cm de altura, 4.00 cm de diámetro del pseudotallo, 0.23 hojas.planta⁻¹, 0.79 hijuelos.planta⁻¹. Cerón (2006), manifiesta que el abacá (*Musa textilis*) de la variedad Tangongón produce tallos con mayores diámetros y longitud, por consiguiente, necesita de mayor distancia entre plantas, para un mayor número de pseudotallos que van a producir mayor rendimiento de fibra. Concuerta con los resultados de la investigación obtenidos por Jácome, et al., (2022), sobre el comportamiento del abacá en la etapa de desarrollo, se observa con mejores resultados a la variedad Tangongón en una alta densidad con 225.6 cm altura y 42.42 cm diámetro de pseudotallo del pseudotallo. 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 crecer lentamente y a permanecer con las hojas angostas en forma de flecha (Figueroa y Wilson, 1992).

En el efecto de los abonos orgánicos se observa con mejores valores de incremento mensual a la pollinaza con 0.28 hojas.planta⁻¹, 0.55 hijuelos.planta⁻¹ y 3.15 cm de diámetro del pseudotallo. Molina y Martínez (2004), indican que el comportamiento agronómico y fenológico de un cultivar de plátano (*Musa AAB*), obtuvo un diámetro de 19,26 cm a los 210

días después de la siembra, cuando esta variable fue sometida a una alta densidad, por su competencia lumínica e hídrica en su estudio de impacto disminuyó notablemente su desarrollo. Ponce (2015), presenta que la emisión foliar con la aplicación de gallinaza (4500 kg.ha⁻¹) tuvo mayor número de hojas con 11.75 por pseudotallo, superiores a los tratamientos de humus de lombriz y de biol (200 L.ha⁻¹) obteniendo 11.05 hojas.

Tabla 1.

Resultados de las variables de desarrollo evaluadas en la investigación

Tratamientos		Altura de Planta (cm)	Nº Hojas /planta	Nº Hijuelos /planta	Diámetro Pseudotallo (cm)	
<i>Efecto de las Densidades</i>						
D1	Baja	12.92	0.23	0.79	4.00	
D2	Media	8.45	0.17	0.46	2.26	
D3	Alta	7.23	0.23	0.36	2.61	
<i>Efecto de los Fertilizantes</i>						
F1	Pollinaza	9.51	0.28	0.55	3.15	
F2	Porquinaza	9.56	0.14	0.52	2.76	
<i>Efecto de la Interacción de Densidades x Fertilizantes</i>						
T1	Baja	Pollinaza	14.96	0.37	0.74	5.07
T2		Porquinaza	10.88	0.09	0.84	2.93
T3	Media	Pollinaza	6.88	0.22	0.56	1.71
T4		Porquinaza	10.01	0.12	0.35	2.80
T5	Alta	Pollinaza	6.68	0.26	0.35	2.66
T6		Porquinaza	7.79	0.20	0.38	2.55

VARIABLES DE RENDIMIENTO DE FIBRA DE ABACÁ

En la tabla 2, en el factor densidades de siembra no se detectó diferencias significativas, pero los mejores promedios de incremento mensual se obtuvieron con la densidad alta con 40.17 kg de peso del pseudotallo, 8.68 kg de tuxeado y un rendimiento de 0.97 kg de fibra por pseudotallo. Estos rendimientos son inferiores a los obtenidos en la investigación de Jácome et al., (2023), con la variedad Tangongón con una alta densidad donde se obtuvo un rendimiento de 1.27 kg de fibra por pseudotallo, con un peso de 40.73 kg y un tuxeado de 18.56 kg por pseudotallo. Cobos (2018), manifiesta que la productividad está enlazada con la zona y sus

condiciones climáticas obteniendo un porcentaje mayor después de los 15 años desde que se inicia el cultivo, el porcentaje que se puede tener de fibra seca es de 1,2 a 2% que puede llegar a pesar unos 50 kg y su producción por hectárea podría llegar ser de 2.5 toneladas.

El factor de la aplicación de abonos orgánicos presentó diferencias significativas, mostrando los mejores resultados la pollinaza con 42.06 kg el pseudotallo, 8.77 kg de tuxeado y un rendimiento de 0.86 kg de fibra por pseudotallo. 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. Ponce, (2015), manifiesta en su investigación que aplicando 4500 kg.ha⁻¹ de gallinaza se obtuvo el mejor rendimiento de fibra de abacá con 1457 kg.ha⁻¹, siendo superior a los resultados obtenidos en esta investigación.

Tabla 2

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

Tratamientos		Peso Pseudotallo (kg/Pseudotallo)	Peso Tuxeado (kg/Pseudotallo)	Peso Fibra Fresca (kg/Pseudotallo)	Peso Fibra Seca (kg/Pseudotallo)	
<i>Efecto de las Densidades</i>						
D1	Baja	37.99	7.44	0.86	0.54	
D2	Media	34.70	7.37	1.01	0.69	
D3	Alta	40.07	8.68	1.27	0.97	
<i>Efecto de los Fertilizantes</i>						
F1	Pollinaza	42.06 a	8.77 a	1.30 a	0.86	
F2	Porquinaza	33.11 b	6.88 b	0.79 b	0.60	
<i>Efecto de la Interacción de Densidades x Fertilizantes</i>						
T1	Baja	Pollinaza	44.58	8.74	1.00	0.63
T2		Porquinaza	31.40	6.13	0.71	0.45
T3	Media	Pollinaza	37.69	8.19	1.33	0.90
T4		Porquinaza	31.72	6.55	0.69	0.49
T5	Alta	Pollinaza	43.93	9.39	1.57	1.06
T6		Porquinaza	36.21	7.98	0.96	0.87

Rendimiento de fibra de abacá por categorías

De acuerdo a la calidad de la fibra de abacá de la variedad Tangongón en los tratamientos estudiados, se obtuvieron los siguientes rendimientos de fibra seca por pseudotallo (tabla 3); observándose los mejores pesos de fibra de la mejor calidad, que corresponde a la segunda categoría obteniéndose el mejor peso con el T5 (densidad alta + pollinaza) con 268 g, en la tercera categoría con 645 g del T6 (densidad alta + pollinaza), en la cuarta categoría el T1 (densidad baja + pollinaza) con 357 g, y en la quinta categoría el T5 (densidad alta + pollinaza) con 217 g.pseudotallo⁻¹. Narváez y Herrera (2021), manifiestan que el proceso de extracción de pulpa celulósica a partir de diferentes categorías de calidades de abacá, donde destacan diciendo que la fibra de abacá correspondiente a las categorías de calidad de abacá (2, 4 y 5), estudiadas se pudo observar que la categoría 4 con un espesor de 3.55 fue más alta. La productividad esta enlazada con la zona y sus condiciones climáticas obteniendo un porcentaje mayor después de los 15 a 20 años desde que se inicia el cultivo el porcentaje que se puede tener de fibra seca es de 1.2 % a 2% que puede llegar a pesar unos 50 kg y su producción por hectárea podría llegar ser de 2.5 toneladas (Cobos, 2018). Torres (2015), indica que el abacá de la variedad Tangongón produce una fibra más resistente y fuerte que la variedad Bungalanón; esta presenta tallos más gruesos y grandes y es más resistente a la enfermedad de Panamá y produce una fibra de mediana calidad.

Tabla 3

Rendimiento de fibra de abacá de acuerdo a la calidad por categorías en gramos de fibra.

Tratamientos	Símbolo gía	Categorías				Total
		2da	3ra	4ta	5ta	
T1	D1F1	222	201	357	177	958
T2	D1F2	179	166	124	131	600
T3	D2F1	250	161	308	202	921
T4	D2F2	148	153	134	93	528
T5	D3F1	268	253	325	217	1063
T6	D3F2	230	645	282	154	1312

Hay cuatro categorías de fibra de abacá que se manejan para la exportación de este producto: *Segunda Fibra*: Mantiene un color beige de alta calidad y se mantiene dentro de la superficie del tallo, casi llegando al corazón del abacá. *Tercera Fibra*: Tiene manchas de color café y verde de mediana calidad, llegando a un color habano. *Cuarta Fibra*: De un color marrón claro de baja calidad. *Quinta Fibra*: Es la que se encuentra casi en la superficie del tallo, toma un color marrón negro y su calidad es afectado por los factores climatológicos, por ende, su costo económico es más bajo (Torres, 2015).

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

En la tabla 4, se observa las mermas o pérdidas de peso promedio en cada etapa para la obtención de la fibra de abacá, desde el peso del pseudotallo de 37.59 kg, pasando al tuxeado con un 79.17% de desperdicio que queda en el campo; luego se pierde un 20.83% en el desfibrado obteniéndose la fibra fresca y en el secado se pierde 1.94% de humedad; para obtener un peso final de fibra seca de 730 gramos por cada pseudotallo que equivale al 1.94% 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 4

Mermas en el procesamiento de la obtención de fibra de abacá

Procesamiento del abacá	Peso de material (kg)	Merma (%)	Desperdicio (%)
Peso fresco del pseudotallo	37.59	100.00	0.00
Peso fresco del tuxeado	7.83	20.83	79.17
Peso fibra fresca	1.04	2.77	97.23
Peso fibra seca	0.73	1.94	98.06

El proceso para la obtención de la fibra de abacá (figura 1), incluye desde la cosecha de los pseudotallos maduros, cuando ya hayan cumplido su proceso de formación de fruto, se

comienza con el sunkeado o corte de las hojas, luego el tuxeado retirando los tuxes o vaina exteriores que contienen la fibra en cada pseudotallo, el desfibrado mediante la utilización de una máquina desfibradora y por último el secado de la fibra.

Figura 1

Diagrama del proceso para la obtención de la fibra de abacá.



Conclusiones

- El fertilizante orgánico que alcanzó el mayor rendimiento de fibra de abacá fue con la aplicación de pollinaza (Eco Abonaza) con 0.86 kg de fibra por pseudotallo, siendo superior en peso del pseudotallo con 42.06 kg y de tuxeado con 8.77 kg.
- La densidad baja con 816 plantas.ha⁻¹ obtuvo los mejores promedios de incrementos mensuales de altura de planta con 12.92 cm, número de hojas por planta con 0.23, número de hijuelos con 0.79 y el mayor diámetro de pseudotallo con 4 cm.
- El mayor rendimiento de fibra de segunda categoría se consiguió con la densidad alta con pollinaza con 268 gramos de fibra por pseudotallo.

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.
- Figuroa, 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.
- Jácome, L., Gómez, J., y De la Cruz Chicaiza, V. (2022). Comportamiento de Dos Variedades de Abacá (*Musa textilis*) en Tres Densidades de Siembra, en Etapa de Desarrollo. Revista Científica Multidisciplinar G-nerando, 3(2).
- Jácome, L., Martínez, M., Chicaiza, M., Solórzano, 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.
- Molina, E. y Martínez, E. (2004). Comportamiento agronómico y fenológico del cultivar plátano cuerno (*Musa* sp. AAB) propagado a través de la técnica de reproducción acelerada de semilla en dos localidades del departamento de Chinandega. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua, Nicaragua. pp. 12-21.
- Narváez, A. y Herrera, Rebeca. (2021). Estudio del proceso de extracción de pulpa celulósica a partir de diferentes categorías de calidades de abacá considerando las variedades (*Musa textilis* Née, variedades: Tangongón, Bungalanón y Manguindanao) para la industrialización de papel blanco, Ecuador Santo Domingo, Universidad de las Fuerzas Armadas, ESPE.
- Ponce, J. (2015). Producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1495/1/T-UTEQ-0158.pdf>

- Salas, A. (2009). Obtención de compuestos de polietileno reforzado con fibras de abacá mediante moldeo por compresión (Bachelor's thesis, QUITO/EPN/2009).
- Torres, E. (2015). Producción y exportación del abacá en el Ecuador. Universidad agraria del Ecuador, Milagro - Ecuador. Pp. 12.
- Villaprado, C. 2012. Abacá, Generalidades y cultivo. Consultado el 14 de noviembre del 2014. Disponible en [http: //el agrónomo orgánico. blogspot .com /2012 /06 /ABACÁ – generalidades - y- cultivo.htm](http://el agrónomo orgánico. blogspot .com /2012 /06 /ABACÁ – generalidades - y- cultivo.htm).