

Rendimiento de fibra de dos variedades de Abacá (*Musa textiles*) en tres densidades de Siembra

Leonardo Jácome Gómez¹

leonardojacome@tsachila.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-0635-8127>

Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
Ecuador - Santo Domingo

María Cristina Martínez

mariamartinez@tsachila.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8692-7074>

Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
Ecuador - Santo Domingo

Marco De La Cruz Chicaiza

marco.delacruz@uleam.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8935-7951>

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Ecuador – El Carmen

Holger Chica Solórzano

holgerchica@tsachila.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1621-7170>

Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
Ecuador - Santo Domingo

Ximena Valencia Enriquez

ximenavalencia@tsachila.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3973-1217>

Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila
Ecuador - Santo Domingo

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el rendimiento de dos variedades de abacá (*Musa textiles*) en tres densidades de siembra, en la primera etapa de producción del cultivo a los 24 meses de edad, en Santo Domingo de los Tsáchilas; se establecieron las variedades Bungalanón y Tangongón. El ensayo estuvo conformado por 24 unidades experimentales constituida por 70 m². Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con una factorial 2x3 con cuatro repeticiones; se emplearon las siguientes densidades de siembra 816 (3,5 x 3,5 m), 952 (3,5 x 3 m) y 1111 (3 x 3 m) plantas ha⁻¹. La variedad Tangongón alcanzó los mejores resultados en altura de planta con 417,72 cm, diámetro del pseudotallo con 20,17 cm y 8,64 hojas por planta; y la variedad Bungalanón obtuvo el mayor número de hijuelos con 19,53. La Tangongón presentó el mayor rendimiento de fibra seca con 1,27 kg, con el mayor peso del pseudotallo (40,73 kg) y tuxeado (18,56 kg). Se desperdició el 96,41% en el proceso de obtención de fibra y solo el 3,59% es lo que se comercializa como fibra, obteniéndose el 30% como fibra de segunda categoría.

Palabras clave: abacá; bungalanón; densidad; tangongón y variedades.

¹ Autor Principal

Fiber yield of two varieties of abaca (*Musa textiles*) at three planting densities

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the yield of two varieties of abaca (*Musa textiles*) in three planting densities, in the first stage of crop production at 24 months of age, in Santo Domingo de los Tsáchilas; the Bungalanón and Tangongón varieties were established. The test consisted of 24 experimental units consisting of 70 m². A randomized complete block design was used with a 2x3 factorial with four repetitions; The following planting densities were used: 816 (3.5 x 3.5 m), 952 (3.5 x 3 m) and 1111 (3 x 3 m) plants ha⁻¹. The Tangongón variety reached the best results in plant height with 417.72 cm, pseudostem diameter with 20.17 cm and 8.64 leaves per plant; and the Bungalanón variety obtained the highest number of suckers with 19.53. The Tangongón presented the highest yield of dry fiber with 1.27 kg, with the highest weight of the pseudostem (40.73 kg) and tuxedo (18.56 kg). 96.41% was wasted in the process of obtaining fiber and only 3.59% is what is marketed as fiber, obtaining 30% as second category fiber

Keywords: *abaca; bungalanon; density; tangongon and varieties.*

Artículo recibido 20 marzo 2023

Aceptado para publicación: 05 abril 2023

INTRODUCCIÓN

El abacá es una planta que tiene un gran tamaño que se asemeja a un plátano, pertenece a la familia de las musáceas y puede crecer hasta 7 metros, la diferencia con otras especies del abacá es que se usa el tallo para la extracción de fibra, ya que el fruto no es comestible; prospera en suelos arcillosos ricos en materia orgánica que están bien drenados (Torres, 2021). El abacá tiene un ciclo de producción de varios años, la producción tarda entre 18 y 24 meses inicialmente y se puede cosechar cada 2 o 3 meses a partir de entonces. Las mejores zonas para el cultivo del abacá son los climas tropicales húmedos con temperaturas entre 22 a 28 °C; precipitaciones de 1800 a 2500 mm de agua que deben estar bien distribuidos durante todo el año; la humedad y la luz del sol son esenciales para la producción de abacá (Ponce, 2015).

La variedad Bungalanón fue el primer tipo de planta de abacá que se sembró en Ecuador, considerado un producto de calidad y logró posicionarse en el mercado, en el segundo puesto más exportador de la fibra natural de abacá. La variedad Tangongón, se la conoce por su resistencia a cualquier tipo de condición biológica que presente, por lo que la variedad es más potente, debido a que tiene una fibra más gruesa que la variedad mencionada anteriormente. 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, el abacá es valorado por sus magníficas propiedades como la resistencia, longitud y brillo (Campuzano y Cedeño, 2018).

El pseudotallo del abacá es donde se produce la fibra, la de menor calidad la constituyen las vainas externas de color verde o rojizo negruzco, son las más gruesas, cortas y de color oscuro, mientras más se avanza al interior del tallo se puede encontrar las otras fibras que son más largas y mientras se entra más a la planta la fibra es más clara; la fibra de mejor calidad se encuentra en el cilindro central. Clasificándose en cuatro categorías de fibra para la exportación: Quinta: Color marrón negro, se encuentra casi en la superficie del tallo y su calidad es afectada por los factores climatológicos. Cuarta: Color marrón claro de baja calidad. Tercera: Manchas de color café y verde de mediana calidad, llegando a un color habano. Segunda: Color beige de alta calidad y se mantiene dentro de la superficie del tallo, casi llegando al corazón del abacá (Torres, 2021). De acuerdo a la calidad de la fibra producida por los

pseudotallos de abacá se reportan promedios de 15% de segunda, 35% de tercera, 30% de cuarta y 20% de 5ta categoría (Chang y Montero, 2015).

La densidad de siembra depende de las condiciones del terreno, como factor importante se han obtenido buenos resultados con densidades de 3x3, 3,5x3,5 y 4x4 metros entre cada planta de abacá, para obtener un mejor desarrollo y evitar que sus raíces se toquen entre sí o que los hijuelos se vean afectados al momento de crecer. La duración de la plantación depende principalmente de la naturaleza del terreno y de los cuidados que se le realicen, se estima que un cultivo de abacá produce comercialmente hasta los 20 años; la producción en fibra seca y limpia está alrededor de 1,1 al 2% del peso del tallo y el tallo tiene un peso promedio de 60 kg; produciendo rendimientos de 1,50 t ha⁻¹ año⁻¹ de fibra de abacá (Cerón, 2006).

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). Los nematodos se tornan la principal causa de pérdidas económicas en un cultivo de abacá, debido al volcamiento de las plantas antes de su floración y su débil desarrollo vegetativo, en la época invernal se afecta mayormente, consecuencia de un inadecuado manejo agronómico que ha tenido el cultivo desde sus inicios (Cabrera e Intriago, 2022).

La fibra de abacá representan el 0,15% del total de las exportaciones del Ecuador y el 0,52% del total de las exportaciones no tradicionales en el año 2016, es un producto de exportación relativamente pequeño en el Ecuador, poco dinámico en la economía ecuatoriana, no se ha invertido en industrias de transformación para la fibra, altos costos en tecnología por lo que sólo se la utiliza de forma mínima en artesanías (Velez, 2018).

En esta investigación se planteó como objetivo evaluar el rendimiento de fibra de dos variedades de abacá (*Musa textilis*) en tres densidades de siembra en la primera cosecha de la etapa de producción, en Santo Domingo de los Tsáchilas.

METODOLOGÍA

Esta investigación es de tipo experimental con un enfoque cuantitativo, que se realizó en Santo Domingo de los Tsáchilas - Ecuador, en las coordenadas UTM: X= 699589; Y= 9966731 y Z= 492. El ensayo estuvo implementado en un terreno de 1800 m² de cultivo de abacá, conformado por 24 unidades experimentales de 70 m². Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial 2x3 con cuatro repeticiones. Aplicándose dos factores en estudio: Variedades de abacá (Bungalanón y Tangongón) y densidades de siembra de 816 (3,5x3,5 m), 952 (3,5x3 m) y 1111 (3x3 m) plantas ha⁻¹. Resultando 6 tratamientos de la interacción de las dos variedades de abacá por las tres densidades de siembra.

Tabla 1.

Tratamientos en estudio.

| Tratamientos | Simbología | Descripción |
|--------------|------------|---|
| T1 | V1F1 | Bungalanón con densidad baja (816 plantas ha ⁻¹) |
| T2 | V1F2 | Bungalanón con densidad media (952 plantas ha ⁻¹) |
| T3 | V1F3 | Bungalanón con densidad alta (1111 plantas ha ⁻¹) |
| T4 | V2F1 | Tangongón con densidad baja (816 plantas ha ⁻¹) |
| T5 | V2F2 | Tangongón con densidad media (952 plantas ha ⁻¹) |
| T6 | V2F3 | Tangongón con densidad alta (1111 plantas ha ⁻¹) |

Las variables evaluadas de la etapa producción se la realizó antes de la primera cosecha del cultivo de abacá a los 24 meses de edad y fueron:

- Altura de la planta: Se midió con un flexómetro desde el suelo hasta el final cada hoja en cm.
- Número de hojas: Se contó el número de hojas formadas en cada planta madre.
- Número de hijuelos: Se contó el número de hijuelos emergidos en cada planta.
- Diámetro del pseudotallo: Se midió en cm con una cinta el pseudotallo a los 40 cm del suelo.

- **Peso de pseudotallo:** En la cosecha a los 24 meses, se cortó el pseudotallo de la planta de abacá y se pesó en estado fresco y se expresó en kg por pseudotallo.
- **Peso de tuxeado:** Se pesó la fibra fresca obtenida del material tuxeado de cada pseudotallo, para luego llevarlo a la desfibradora; se expresó en kg de tuxes por planta.
- **Rendimiento de fibra por planta:** Se utilizó una máquina desfibradora para extraer la fibra del abacá (producto), para clasificarlas en 5 categorías de acuerdo a la calidad del producto; luego se secó al clima bajo sombra por dos días para posteriormente pesarlo en kg de acuerdo a cada categoría, para expresarlos por planta y en hectárea de rendimiento de fibra de abacá.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Observando los resultados de la **tabla 2**, la variedad Tangongón presentó una mayor altura, diámetro del pseudotallo y número de hojas que la variedad Bungalanón. Cárdenas, (2016) manifiesta que la variedad Tangongón presenta los pseudotallos más gruesos y grandes, con una mayor resistencia a la enfermedad mal de Panamá. Jácome et al (2022), en la etapa de desarrollo obtuvieron los mejores resultados de altura y diámetro del pseudotallo con la variedad Tangongón; y el mayor número de hijuelos e índice de área foliar con la variedad Bungalanón. La variedad Bungalanón presentó un mayor número de hijuelos con 19,53 hijuelos por planta, concordando con Guerrero (2016), que en su estudio comprobó que el abacá mostró una diferencia significativa en emisión de hijuelos con un promedio de 18 en el primer ciclo, siendo esta superior a otro tipo de Musáceas.

Para las densidades de siembra no se observó significación estadística, ya que es un cultivo que se encuentra al inicio de la producción. Para la interacción de variedades con densidades se observó diferencias significativas en altura, diámetro y número de hojas.

Tabla 2.

Altura y diámetro del pseudotallo, número de hojas e hijuelos por planta en los tratamientos de variedades y densidades de abacá en la etapa de producción.

| Tratamientos | Altura de Planta (cm) | Diámetro Pseudotallo (cm) | Nº Hojas / Planta | Nº Hijuelos / Planta | |
|--|-----------------------|---------------------------|-------------------|----------------------|-------|
| <i>Efecto de las Variedades de Abacá</i> | | | | | |
| Bungalanón | 357,22 b | 17,53 b | 6,25 b | 19,53 a | |
| Tangongón | 417,72 a | 20,17 a | 8,64 a | 15,36 b | |
| <i>Efecto de las Densidades de Siembra</i> | | | | | |
| Baja (816 plantas ha ⁻¹) | 396,33 | 19,04 | 7,58 | 18,46 | |
| Media (952 plantas ha ⁻¹) | 371,21 | 18,50 | 7,46 | 16,25 | |
| Alta (1111 plantas ha ⁻¹) | 394,88 | 19,00 | 7,29 | 17,63 | |
| <i>Efecto de la Interacción de Variedades x Densidades</i> | | | | | |
| Bungalanón | Baja | 369,58 b | 17,75 b | 6,25 b | 21,42 |
| | Media | 335,33 b | 17,42 b | 6,50 b | 18,50 |
| | Alta | 366,75 b | 17,42 b | 6,00 b | 18,67 |
| Tangongón | Baja | 423,08 a | 20,33 a | 8,92 a | 15,50 |
| | Media | 407,08 a | 19,58 ab | 8,42 a | 14,00 |
| | Alta | 423,00 a | 20,58 a | 8,58 a | 16,58 |
| C.V. % | 5,83 | 5,70 | 8,85 | 16,76 | |
| <i>p-valor ANOVA</i> | | | | | |
| Variedades | 0,0001 ** | 0,0001 ** | 0,0001 ** | 0,0028 ** | |
| Densidades | 0,0736 ns | 0,5445 ns | 0,6801 ns | 0,3355 ns | |
| Variedades x Densidad | 0,0001 ** | 0,0012 ** | 0,0001 ** | 0,0683 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.

En las variables de producción del abacá, **tabla 3**, no se observó significación estadística en los efectos de variedades y densidades para el peso del pseudotallo y fibra. Para el peso del tuxeado se observa diferencias alcanzando el mayor peso en la variedad Tangongón y se obtiene el mayor desperdicio de la cosecha con 97,19% y obteniendo el 2,81% de fibra. En los pseudotallos de la baja densidad se obtienen el mayor peso en el tuxeado con 15,91 kg. En la interacción de Tangongón con baja densidad se obtiene los mejores pesos del pseudotallo, tuxeado y de fibra. Cobos (2018) manifiesta que la productividad está relacionada con la zona y sus condiciones climáticas, obteniendo un porcentaje de fibra seca del 1,2 al 2% del peso fresco del pseudotallo, y este puede llegar a pesar unos 50 kg y la producción puede ser de 2,50 t ha⁻¹. Tenorio y Añazco (2022), indican que la aplicación de bioestimulantes inyectados en el

pseudotallo de la planta de abacá incrementan los valores de altura de planta, diámetro del pseudotallo y producción de fibra y no tuvo ningún efecto en el número de hojas por planta, ya que su resultado fue similar al testigo sin aplicación.

Tabla 3.

Producción de fibra de abacá por planta a los 24 meses de edad, de los tratamientos de las variedades y densidades de abacá en la etapa de producción.

| Tratamientos | Peso Pseudotallo (kg) | Peso Tuxeado (kg) | Peso Fibra Fresca (kg) | Peso Fibra Seca (kg) | Desperdicio Cosecha a Fibra (%) | |
|--|-----------------------|-------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|-----------|
| <i>Efecto de las Variedades de Abacá</i> | | | | | | |
| Bungalanón | 23,75 b | 7,80 b | 1,20 | 1,04 | 94,86 a | |
| Tangongón | 40,73 a | 18,56 a | 1,67 | 1,27 | 97,19 b | |
| <i>Efecto de las Densidades de Siembra</i> | | | | | | |
| Baja (816 plantas ha ⁻¹) | 33,91 | 15,91 a | 1,86 | 1,33 | 95,54 | |
| Media (952 plantas ha ⁻¹) | 31,86 | 10,58 b | 1,43 | 0,98 | 96,03 | |
| Alta (1111 plantas ha ⁻¹) | 30,96 | 13,05 ab | 1,62 | 1,15 | 96,50 | |
| <i>Efecto de la Interacción de Variedades x Densidades</i> | | | | | | |
| | Baja | 27,16 b | 9,09 bc | 1,73 | 1,31 | 94,16 |
| Bungalanón | Media | 23,18 b | 7,53 c | 1,62 | 1,22 | 94,73 |
| | Alta | 20,91 b | 6,77 c | 1,25 | 0,93 | 95,68 |
| | Baja | 42,66 a | 22,83 a | 1,82 | 1,46 | 96,92 |
| Tangongón | Media | 40,53 a | 13,64 b | 1,63 | 1,09 | 97,32 |
| | Alta | 41,00 a | 19,32 a | 1,67 | 1,08 | 97,33 |
| C.V. % | | 19,03 | 18,95 | 18,77 | 20,01 | 1,77 |
| <i>p-valor ANOVA</i> | | | | | | |
| Variedades | | 0,0001 ** | 0,0001 ** | 0,7046 ns | 0,8312 ns | 0,0036 ** |
| Densidades | | 0,6768 ns | 0,0007 ** | 0,2279 ns | 0,1770 ns | 0,5333 ns |
| Variedades x Densidad | | 0,0010 * | 0,0045 * | 0,4450 ns | 0,4032 ns | 0,0347 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.

En la **figura 1**, se observa el proceso para la obtención la fibra de abacá comenzando desde la cosecha del pseudotallo (los que hayan alcanzado su punto de madurez), luego se realiza el tuxeado que es extraer las tiras de las capas que cubren al pseudotallo, donde son extraídas tiras finas o llamadas tuxies con un

ancho entre 5 a 8 cm y la longitud depende del tamaño del tallo y variedad. Posteriormente se traslada los tuxies a la desfibradora (máquina conformada por un motor, un rodillo, un sistema de embrague y cuchillas) donde se realiza la remoción del material no fibroso; para su extracción de la fibra se toma una parte de los tuxes de similar color y estas se los coloca en la cuchilla las puntas de la parte inferior y lo que sobra hacia abajo va en el rodillo, con ayuda manual se extrae la fibra separada del residuo no fibroso (Cárdenas, 2016). El secado se lo realiza al aire libre en sol, aquí se utilizan tendales hechos con cañas u otro tipo de estructura resistente, el tiempo en secarse va a depender de las condiciones climáticas como la temperatura y la humedad. En días muy soleados el secado toma alrededor de 3 a 5 horas y en días poco soleados se tarda en secarse de 1 a 3 días. La fibra es secada en forma separada por su color y calidad, para después formarlas en pacas para ser almacenadas en bodegas con cubierta y con ventilación de acuerdo a cada categoría (Terán, 2018).

Figura 1: Diagrama del proceso para la obtención de la fibra de abacá.



En la **tabla 4**, observamos las mermas o pérdidas de peso promedio en cada etapa para la obtención de la fibra de abacá, desde el peso del pseudotallo de 32,24 kg, pasando al tuxeado con un 59,12% de desperdicio que queda en el campo; luego se pierde un 35,79% en el desfibrado obteniéndose la fibra fresca y en el secado se pierde 1,50% de humedad; para obtener un peso final de fibra seca de 1160 gramos por cada pseudotallo que equivale al 3,59% del peso total.

Tabla 4. Mermas de pesos en el procesamiento para la obtención de la fibra de abacá.

| Procesamiento del abacá | Peso Material (kg) | Material (%) | Desperdicio (%) |
|-----------------------------|--------------------|--------------|-----------------|
| Peso fresco del pseudotallo | 32,24 | 100,00 | 0,00 |
| Peso fresco del tuxeado | 13,18 | 40,88 | 59,12 |
| Peso fibra fresca | 1,64 | 5,09 | 94,91 |
| Peso fibra seca | 1,16 | 3,59 | 96,41 |

La calidad de la fibra de abacá está establecida por cuatro categorías de comercialización de la fibra para la exportación del producto desde la segunda a la quinta, observándose que el 30% de la producción se obtuvo de segunda calidad, 27% de tercera, 23% de cuarta y un 20% de quinta categoría de calidad de la fibra. La variedad Tangongón en densidad baja alcanzó el mayor rendimiento con 1409 gramos de fibra; pero la variedad Bungalanón alcanzó la mayor producción de segunda categoría con 384 gramos por tallo. Alman y Herrera (2021), mencionan en su estudio del proceso de extracción de pulpa celulósica a partir de diferentes categorías de calidades de abacá, donde destacaron que la fibra de abacá de quinta categoría dio un resultado del 20% en fibra, cuarta categoría un 30%, tercera categoría con un 35 % y finalmente la segunda categoría el 15%; difiriendo con los resultados obtenidos en esta investigación.

Tabla 5. Rendimiento de fibra de abacá (kg tallo^{-1}) de acuerdo a las categorías de comercialización.

| Tratamientos | Simbología | Peso por Categorías de fibra (kg) | | | | Peso Total |
|--------------|------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|------------|
| | | 2da | 3ra | 4ta | 5ta | |
| T1 | V1D1 | 0,383 | 0,307 | 0,299 | 0,269 | 1,258 |
| T2 | V1D2 | 0,217 | 0,253 | 0,338 | 0,278 | 1,086 |
| T3 | V1D3 | 0,384 | 0,258 | 0,269 | 0,167 | 1,078 |
| T4 | V2D1 | 0,375 | 0,489 | 0,261 | 0,284 | 1,409 |
| T5 | V2D2 | 0,377 | 0,392 | 0,239 | 0,208 | 1,216 |
| T6 | V2D3 | 0,345 | 0,176 | 0,216 | 0,153 | 0,891 |

CONCLUSIONES

A los 24 meses de edad la variedad Tangongón alcanzó los mejores resultados en las variables de crecimiento con 417,72 cm de altura de planta, 20,17 cm de diámetro del pseudotallo y 8,64 hojas por planta; mientras que la variedad Bungalanón obtuvo el mayor número de hijuelos con 19,53.

La densidad de siembra no influyó en el crecimiento y rendimiento de fibra del abacá, por estar en la etapa inicial de producción del cultivo.

En la primera producción del cultivo de abacá la variedad Tangongón presentó el mayor rendimiento de fibra seca con 1,27 kg, por alcanzar el mayor peso del pseudotallo (40,73 kg) y tuxeado (18,56 kg), que son característicos de esta variedad de abacá.

Del total del material cosechado de abacá se desperdicia el 96,41% en su proceso y solo el 3,59% es lo que se comercializa como fibra al mercado internacional.

En cuanto a la calidad de la fibra se obtuvo el 30% como fibra de segunda categoría, la variedad Bungalanón alcanzó un 31,22% de esta categoría.

LISTA DE REFERENCIAS

- Alman, A. y Herrera, R. (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. Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE). Santo Domingo, Ecuador 116p.
- Alfaro, C. (2021). Evaluación de dos modelos de negocios para una plantación de abacá (*Musa textilis* Neé) en la Provincia de Santo Domingo - Ecuador. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 90 p.
- Cabrera, G. e Intriago, J. (2022). Evaluación de dosis y frecuencias de bioestimulantes en abacá para incrementar la biomasa radicular. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Facultad de Ingeniería Agropecuaria. Santo Domingo, Ecuador. 95 Pp.
- Campuzano, J. y Cedeño, W. (2018). Análisis de las exportaciones de abacá en el Ecuador del periodo 2013-2017. Universidad Laica Eloy Alfaro (ULEAM). Manta, Ecuador. 68 pp.
- Cárdenas, V. (2016). Análisis de factibilidad de la exportación de la fibra natural de abacá hacia el Reino Unido. Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 121 pp.
- Cerón, A. (2006). Estudio de factibilidad para implementar una empresa de exportación de fibra de abacá. Universidad Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 11-20 pp.
- Chamba, L., Mora, J., Terán, D., Guaipacha, J. y De Lourdes, B. (2017). Análisis del mercado internacional de la fibra de abacá, su oferta exportable hacia Reino Unido y su aporte en el cambio de la matriz productiva. Universidad Pontificia Bolivariana. Bucaramanga, Colombia. pp. 776-779.

- Chang, A. y Montero, G. (2015). Análisis del comportamiento del sector exportador del abacá en el Ecuador, período 2000 - 2013. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. 130 Pp.
- Cobos, E. (2018). 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. Revista Gestión.
- Guerrero, S. Características morfométricas de cultivares de musáceas establecidos en la finca Experimental "La María". UTEQ. Quevedo, Ecuador. 93p.
- Jácome, L.; Jácome, J. y De La Cruz, M. (2022). Comportamiento de dos variedades de abacá (*Musa textilis*) en tres densidades de siembra, en etapa de desarrollo. Revista G-ner@ndo, V°3 (N°2). 189 - 197.
- Pera, J. (2019). El impacto de la exportación de abacá como producto no tradicional en la economía ecuatoriana, periodo 2014 – 2018. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Económicas. pp. 10-13.
- Ponce, J. (2015). Producción de fibra de abacá (*Musa textilis*) con abonadura orgánica. Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). Quevedo, Ecuador. Pp. 6-7.
- Rocha, G. (2016). Estrategias comerciales para la exportación de la fibra de abacá al mercado del Reino Unido”, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas. Guayaquil - Ecuador, 146 p. Obtenido en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/12577>.
- Terán, L. (2018). Ensayo acerca de la fibra de abacá. Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE). Santo Domingo, Ecuador. Obtenido de: <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-ute/ambiental/fibra-delabaca/3043957>.
- Tenorio, R. y Añazco, J. (2022). Evaluación de la fertilización inyectada en el cultivo de abacá (*Musa textilis*). Revista TSE'DE. Vol. 5, N° 3. ISSN: 2600-5557. Obtenido de URL: <http://tsachila.edu.ec/ojs/index.php/TSEDE/issue/archive>.
- Torres, E. (2021). Producción y exportación del abacá en el Ecuador. Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Economía Agrícola. Milagro, Ecuador. 61 pp.

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.