



EFFECTO DE PROPORCIONES DE FIBRA DE COCO Y DOSIS DE MULTICOTE™ EN EL DESARROLLO DE POSTURAS DE CAFÉ

EFFECT OF COCONUT FIBER PROPORTIONS AND MULTICOTE™ DOSES ON THE DEVELOPMENT OF COFFEE SEEDLINGS

©CIRO SÁNCHEZ ESMORIS^{1*}, ©YUSDEL FERRÁS NEGRÍN¹, ©AMARAY ORTIZ ALBOLAEZ¹,
©NOSLEIBY ORTÍZ GÓMEZ¹, ©NOEL BERMÚDEZ RAMÍREZ¹

¹Unidad de Ciencia y técnica de Base Jibacoa, CP 54590, Manicaragua, Villa Clara, Cuba.
E-mail: yusdel.ferras@gmail.com, nosleiby@gmail.com, noelbr2016@gmail.com

*Autor para correspondencia: cesmoris2121@gmail.com

RESUMEN

La producción de café en Cuba ha experimentado un declive significativo en las últimas décadas, con reducciones en áreas cultivadas, producción y rendimientos. La falta de materia orgánica en las regiones montañosas para la producción de posturas de café ha impulsado la búsqueda de alternativas sostenibles, como el uso de fibra de coco y fertilizantes de liberación controlada. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de diferentes proporciones de fibra de coco (FC) y dosis de fertilizante Multicote™ en el desarrollo de posturas de café en tubetes. Se realizó un experimento en un vivero en Villa Clara, Cuba, utilizando un diseño factorial (5x5x1) con 26 tratamientos que combinaban proporciones de suelo-FC (0%, 25%, 50%, 75%, 100%) y dosis de Multicote™ (0, 1, 2, 3, 4 g/tubete). Se evaluaron variables como altura de la planta, diámetro del tallo, número de pares de hojas, área foliar y masa seca. El tratamiento con 50% FC + 50% suelo + 2 g de Multicote™ mostró los mejores resultados en altura, diámetro del tallo, masa seca total y área foliar, sin diferencias significativas con el tratamiento de 50% FC + 50% suelo + 3 g de Multicote™. La ausencia de Multicote™ resultó en un menor desarrollo de las posturas en todas las proporciones de suelo-FC. La combinación de 50% FC + 50% suelo + 2 g de Multicote™ es óptima para el desarrollo de posturas de café. El fertilizante Multicote™ es esencial para el crecimiento de las posturas, ya que los sustratos sin este no proporcionan los nutrientes necesarios.

Palabras clave: posturas de café, fertilizante de liberación controlada, desarrollo morfológico, sustratos orgánicos, economía circular

INTRODUCCIÓN

Las primeras referencias sobre la introducción del café en Cuba datan del año 1748, cuando Don José de Gelabert trajo

ABSTRACT

Coffee production in Cuba has experienced a significant decline in recent decades, with reductions in cultivated areas, production and yields. The lack of organic matter in mountainous regions for the production of coffee seedlings has prompted the search for sustainable alternatives, such as the use of coconut fiber and controlled-release fertilizers. The aim of the work was to evaluate the effect of different proportions of coconut fiber (CF) and doses of Multicote™ fertilizer on the development of coffee seedlings in tubes. An experiment was carried out in a nursery in Villa Clara, Cuba, using a factorial design (5x5x1) with 26 treatments combining soil-CF proportions (0%, 25%, 50%, 75%, 100%) and doses of Multicote™ (0, 1, 2, 3, 4 g/tube). Variables such as plant height, stem diameter, number of leaf pairs, leaf area and dry mass were evaluated. The treatment with 50% FC + 50% soil + 2 g of Multicote™ showed the best results in height, stem diameter, total dry mass and leaf area, with no significant differences with the treatment of 50% FC + 50% soil + 3 g of Multicote™. The absence of Multicote™ resulted in lower development of seedlings at all soil-FC ratios. The combination of 50% FC + 50% soil + 2 g of Multicote™ is optimal for the development of coffee seedlings. Multicote™ fertilizer is essential for the growth of seedlings, since substrates without it do not provide the necessary nutrients.

Keywords: coffee seedlings, controlled release fertilizer, morphological development, organic substrates, circular economy

semillas desde los cafetales de Santo Domingo. Gelabert estableció el primer cafetal en una finca de su propiedad, ubicada cerca del pueblo de Wajay (Lami et al., 2020). Este hecho marcó el inicio del cultivo del café en la isla.

Recibido: 18/4/2024

Aceptado: 05/7/2024

Conflicto de Intereses: Los autores declaran no tener conflictos de interés



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



La producción cafetalera en Cuba alcanzó su punto máximo durante la cosecha 1961-1962, con un total de 60 mil 330 toneladas cultivadas en 167 mil 631 hectáreas, lo que representó un rendimiento de 0.36 toneladas por hectárea. A partir de ese momento, se observó un descenso significativo en las áreas cultivadas, la producción y los rendimientos. En la actualidad, existen aproximadamente 60 mil 908 hectáreas dedicadas al cultivo de café, de las cuales el 56.1% corresponde a la especie *Coffea arabica* y el 43.9% a la especie *Coffea canephora*. El acopio promedio en los últimos 10 años ha sido de 7 mil 200 toneladas anuales (Legra, 2019).

En Cuba se ha implementado un programa destinado a recuperar la producción cafetalera. Este programa prioriza la producción de posturas sanas y vigorosas como base para establecer plantaciones altamente productivas (Sánchez et al., 2018). Para ello, se han adoptado diversas estrategias y tecnologías que permitan mejorar la calidad de las plantas.

En la producción de posturas de café, se emplean diferentes tipos de sustratos y fertilizantes de liberación controlada (Vargas et al., 2020). Entre estos, destaca el Multicote™, un fertilizante recubierto con polímeros biodegradables. Su formulación tecnológica permite una liberación continua de nutrientes, ajustada a las necesidades de las plantas, con una sola aplicación (Haifa Group Multicote™ Agri, 2014).

En las regiones montañosas de Cuba, existe un déficit de materia orgánica para la producción de posturas de café. Por esta razón, es necesario explorar nuevas tecnologías que permitan un uso más eficiente de los recursos disponibles (A. Díaz et al., 2021). La búsqueda de alternativas sostenibles se ha convertido en una prioridad para el sector.

La valorización de residuos orgánicos representa uno de los campos de investigación más prometedores a nivel mundial. Estos residuos pueden ser reutilizados bajo un enfoque de economía circular, lo que contribuye a la sostenibilidad ambiental (Ruiz Patricia et al., 2020). Este enfoque permite transformar desechos en recursos útiles para la agricultura.

La fibra de coco (*Cocos nucifera* L) es un residuo 100% orgánico que se obtiene del mesocarpio del fruto del coco. Este material se caracteriza por su alto contenido de lignina y bajo contenido de celulosa (Buelvas & Díaz, 2023). Además, es un sustrato ideal para viveros, ya que retiene nutrientes y los libera según las necesidades de las plantas. También mantiene un equilibrio adecuado entre la retención de agua y la aireación, previene enfermedades radiculares causadas por hongos y favorece el desarrollo del sistema radical de las posturas (Chi Coung, 2023).

En Cuba, existen plantaciones de coco que generan grandes volúmenes de residuos de este fruto. Estos residuos podrían ser utilizados como sustrato para viveros de café (Legra et al., 2024). In embargo, existe poca información sobre el uso de materiales inertes y las dosis adecuadas de fertilizantes de liberación controlada en la producción de posturas de café en tubetes. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la influencia de diferentes proporciones de suelo-fibra de

coco (FC) en combinación con cinco dosis de fertilizante de liberación controlada (Multicote™) en la producción de posturas de café en tubetes.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en el vivero de la Estación Experimental Agro-Forestal Jibacoa, ubicada en la provincia de Villa Clara, Cuba, a 22°01'N y 79°58'O, a una altitud de 340 msnm. El estudio se desarrolló entre noviembre de 2022 y junio de 2023, en suelo Ferralítico rojo, según la clasificación de (Hernández et al., 2015). El diseño experimental fue completamente aleatorizado con un esquema factorial (5x5x1), que incluyó 26 tratamientos. Estos tratamientos resultaron de la combinación de cinco proporciones de suelo y fibra de coco (FC) en porcentajes de 0, 25, 50, 75 y 100%, junto con cinco dosis de fertilizante de liberación controlada (FLC) Multicote™ de la fórmula 18-6-12. Las dosis aplicadas fueron de 0, 1, 2, 3 y 4 gramos por tubete de 180 cm³, equivalentes a 0; 0.06; 0.12; 0.18; y 0.24 g de P₂O₅, respectivamente. Además, se incluyó un testigo de referencia.

El testigo de referencia consistió en la aplicación de dos gramos de superfosfato triple por tubete durante la preparación del sustrato. En las etapas del tercer y quinto par de hojas, se aplicó una solución licuada de la fórmula 7-14-7 al 12%, se añadieron 20 ml por planta. Posteriormente, se realizó un riego ligero para homogeneizar y facilitar la absorción del fertilizante, lo que evita posibles quemaduras en las hojas, según lo descrito por (Sánchez et al., 2016). El fertilizante Multicote™ se incorporó al sustrato durante su preparación, siguiendo las dosis correspondientes a cada tratamiento, las cuales equivalieron a 0; 5.5; 11; 16.5; y 22 kg/m³ de mezcla.

Para el sombreado, se utilizó una malla de sarán negra que permitió el paso del 50% de la luz. Las actividades agrotécnicas se realizaron de acuerdo con las Instrucciones Técnicas para el Cultivo de Café, establecidas por (W. Díaz et al., 2013). Cada tratamiento consistió en una bandeja que contenía 54 tubetes, en los cuales se sembró una plántula de *Coffea arabica* L., variedad "Isla 6-11", en estado de fosforito. Las plántulas se pre-germinaron previamente en arena antes de su trasplante a los tubetes.

Para caracterizar el desarrollo de las posturas al alcanzar los siete meses, se evaluaron 20 plantas por tratamiento en la parte central de cada bandeja. Las variables analizadas incluyeron la altura de la planta, el diámetro del tallo, el número de pares de hojas, el área foliar y la masa seca. La altura de la planta se midió con una regla graduada desde el cuello de la planta hasta el ápice, expresándose en centímetros. El diámetro del tallo se determinó con un pie de rey a 1 cm del cuello, también en centímetros. El número de pares de hojas se registró mediante conteo, considerando una hoja completamente formada cuando superaba los 10 cm² de área foliar.

El área foliar se estimó mediante el método propuesto por Soto (1980), basado en las dimensiones lineales de las hojas y la aplicación de la fórmula $AF = \text{largo} \times \text{ancho} \times 0,64$, expresada en cm^2 . Para determinar la masa seca, las plantas se separaron por órganos (hojas, tallos y raíces) y se colocaron en una estufa a $65\text{ }^\circ\text{C}$ hasta alcanzar masa seca constante. Se registró el valor de masa seca para cada órgano en gramos, así como la masa seca total, que corresponde a la sumatoria de la masa seca de la raíz, el tallo y las hojas.

Los datos obtenidos se procesaron mediante un análisis de varianza bifactorial mediante el programa InfoStat (Balzarini et al., 2008). La comparación de medias se realizó mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan, siguiendo las referencias de Cochran & Cox (1990), con un nivel de significancia de $P \leq 0,05$. Además, se llevaron a cabo análisis de regresión polinómica entre las proporciones de Suelo-FC y las dosis crecientes de Multicote™ en relación con el área foliar. Esta variable se seleccionó por representar una respuesta adecuada del desarrollo integrado de las posturas de cafetos, según lo reportado por Rivera et al. (2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al analizar el efecto de los tratamientos en el desarrollo de las posturas de cafeto, se observa que los mayores valores absolutos en altura, diámetro del tallo, masa seca total y área

foliar se alcanzaron con el sustrato compuesto por 50% FC + 50% de suelo + 2 g de Multicote™. Este tratamiento no mostró diferencias significativas con el tratamiento recomendado en las normas técnicas ni con el compuesto por 50% FC + 50% de suelo + 3 g de Multicote™. Sin embargo, sí se diferenciaron significativamente del resto de los tratamientos evaluados (Tabla 1).

Estos resultados coinciden con los hallazgos de Vallone (2003) y Sánchez (2020), quienes estudiaron diferentes proporciones de suelo y cascarilla de arroz carbonizado (CAC) en la producción de posturas de cafeto en tubetes. Ambos autores reportaron que los mejores resultados en el desarrollo de las posturas se obtuvieron cuando el sustrato contenía entre 50% y 70% de CAC.

En todas las proporciones estudiadas (100%, 75%, 50%, 25% y 0% FC), los valores más bajos en altura, diámetro del tallo, masa seca total y área foliar se registraron en ausencia de Multicote™. Esto indica que los sustratos evaluados, por sí solos, no proporcionaron los nutrientes necesarios para el desarrollo óptimo de las posturas en ninguna de las proporciones suelo-FC analizadas. Resultados similares fueron reportados por Sánchez (2020), quien estudió diferentes proporciones de suelo y cascarilla de arroz carbonizado (CAC) junto con dosis crecientes de Multicote™ en la producción de posturas de café.

Tabla 1. Efecto del porcentaje de Fibra de Coco (FC) y dosis de Multicote™ en el desarrollo de las posturas

No	Tratamientos	Altura (cm)	Diámetro tallo (cm)	Pares de hojas (No.)	Masa Seca total (g)	Área foliar (cm^2)
1	100% FC + 0 g de multicote	9.19 m	0.18h	5.00h	0.47i	50.80n
2	100% FC + 1 g de multicote	19.00 g	0.24e	6.20cd	2.25h	237.58gh
3	100% FC + 2 g de multicote	20.03 ef	0.30b	6.70abc	3.40ef	365.26cd
4	100% FC + 3 g de multicote	21.26 ef	0.32b	6.80abc	3.55cde	375.00bc
5	100% FC + 4 g de multicote	21.65de	0.32b	6.90ab	3.58bcd	385.21bc
6	75% FC + 25% de suelo + 0 g de multicote	10.53l	0.19h	5.80fg	0.36m	60.00mn
7	75% FC + 25% de suelo + 1 g de multicote	20.54ef	0.28c	6.40bcd	2.77g	268.63f
8	75% FC + 25% de suelo + 2 g de multicote	23.32bc	0.32b	6.50bcd	3.57bcde	378.15bc
9	75% FC + 25% de suelo + 3 g de multicote	23.43bc	0.32b	6.60abc	3.55cde	380.03bc
10	75% FC + 25% de suelo + 4 g de multicote	23.42bc	0.32b	6.60abc	3.58bcde	367.86cd
11	50% FC + 50% de suelo + 0 g de multicote	12.20k	0.20g	6.00efg	0.32m	76.83m
12	50% FC + 50% de suelo + 1 g de multicote	21.10ef	0.31b	6.70abc	2.63g	250.79fg
13	50% FC + 50% de suelo + 2 g de multicote	25.00 a	0.33 a	7.00 a	3.80a	408.78a
14	50% FC + 50% de suelo + 3 g de multicote	24.30ab	0.32b	7.00a	3.73ab	395.40ab
15	50% FC + 50% de suelo + 4 g de multicote	23.75abc	0.32b	7.00a	3.70abc	382.42bc
16	25% FC + 75% de suelo + 0 g de multicote	13.43j	0.21g	6.00efg	0.55i	104.64i
17	25% FC + 75% de suelo + 1 g de multicote	19.42def	0.28c	6.50bcd	2.70g	251.13fg
18	25% FC + 75% de suelo + 2 g de multicote	23.13bc	0.32b	7.00a	3.47ef	374.25bc
19	25% FC + 75% de suelo + 3 g de multicote	22.12bc	0.31b	6.70abc	3.43def	348.88de
20	25% FC + 75% de suelo + 4 g de multicote	22.64cd	0.31b	6.80ab	3.29f	338.39e
21	100% de suelo + 0 g de multicote	15.46i	0.21g	5.70g	0.83k	129.04k
22	100% de suelo + 1 g de multicote	15.89h	0.19f	6.10def	1.89j	196.11j
23	100% de suelo + 2 g de multicote	18.50g	0.28c	6.30cde	2.08i	308.21ij
24	100% de suelo + 3 g de multicote	18.66g	0.25de	6.50bcd	2.10hi	316.44ij
25	100% de suelo + 4 g de multicote	20.24f	0.26d	6.50bcd	2.17hi	319.14hi
26	Normas técnicas	24.20ab	0.32b	7.00a	3.74ab	403.00a
	ES ±	0.42**	0.01	0.13	0.05	6.99
	CV%	6.70	3.50	6.48	5.47	6.50

*,**,***Medias en la misma columna con diferente letra difieren entre sí según prueba de Duncan para $P \leq 0,05$ $P \leq 0,01$; $P \leq 0,001$ respectivamente.

En todas las proporciones estudiadas (Tabla 1), se observó que la aplicación de un gramo de Multicote™ por tubete incrementó el desarrollo de las posturas en comparación con la no aplicación de este fertilizante. Sin embargo, ninguno de estos tratamientos alcanzó los valores mínimos de 300 cm² de área foliar, considerados óptimos para la plantación de posturas según Rivera & Soto (2012).

Estos hallazgos concuerdan con los reportados por Blandón (2008), quien obtuvo los valores más bajos en altura, área foliar y masa seca total en posturas de cafeto cuando no se aplicó fertilizante de liberación controlada (Osmocote). En contraste, los tratamientos que recibieron este fertilizante mostraron un mejor desarrollo.

Moraes et al. (2007) estudiaron diferentes sustratos y dosis de Osmocote (fertilizante de liberación controlada, FLC) y concluyeron que los sustratos utilizados, por sí solos, no fueron capaces de proveer los nutrientes necesarios para las posturas de cafeto. Por ello, fue necesario complementarlos con FLC para lograr un desarrollo óptimo.

Barbosa et al. (2018) encontraron que los fertilizantes de liberación controlada promovieron mejoras en el crecimiento de las plántulas de café, independientemente del cultivar estudiado. Al analizar las regresiones polinómicas entre el área foliar y las dosis crecientes de fertilizante de liberación controlada (Multicote™) en las proporciones suelo-FC estudiadas, se destaca una alta correlación. Los datos mostraron un mejor ajuste a la función cuadrática en las cinco proporciones evaluadas (Figuras 1, 2, 3, 4 y 5).

En las proporciones donde predominó el FC (100% y 75%) y el suelo estuvo presente en menor medida, se observó una respuesta creciente del área foliar con el aumento de las dosis de Multicote™ hasta alcanzar los tres gramos (Figuras 1, 2 y 5). Sin embargo, no se detectaron efectos significativos a partir de los 2 g (Tabla 1). Por otro lado, en los sustratos compuestos por 50% y 25% de CAC, este efecto se mantuvo hasta los 2 gramos, con incrementos más pronunciados en estas proporciones (Figuras 3 y 4).

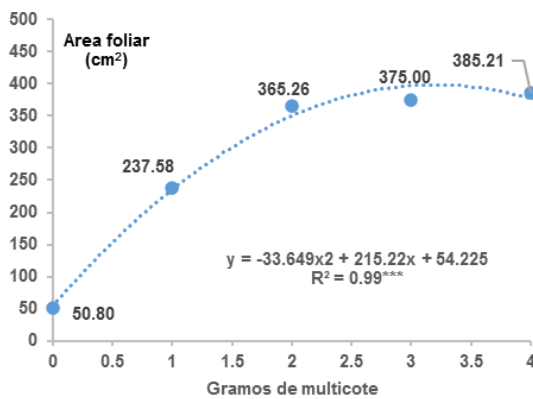


Figura 1. Regresión entre el área foliar en el 100% de FC- 0% suelo y dosis del Multicote™.

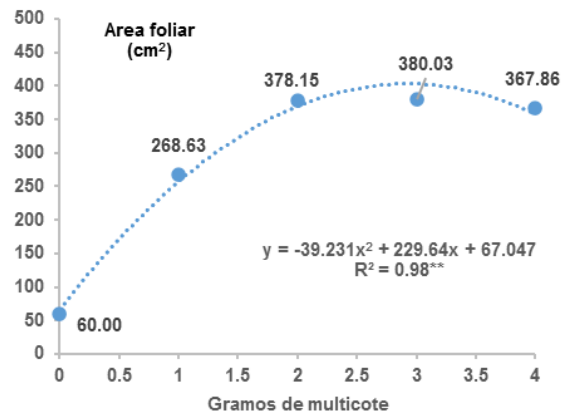


Figura 2. Regresión entre el área foliar en el 75% de FC- 25% suelo y dosis del Multicote™.

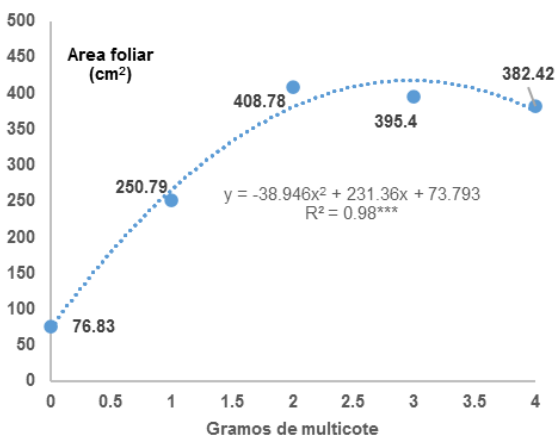


Figura 3. Regresión entre el área foliar en el 50% de FC- 50% suelo y dosis del Multicote™.

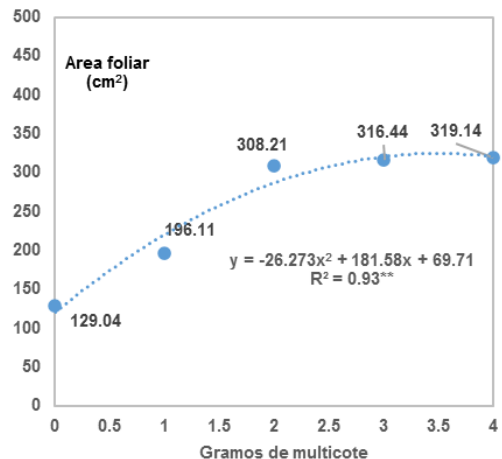


Figura 4. Regresión entre el área foliar en el 25% de FC- 75% suelo y dosis del Multicote™.

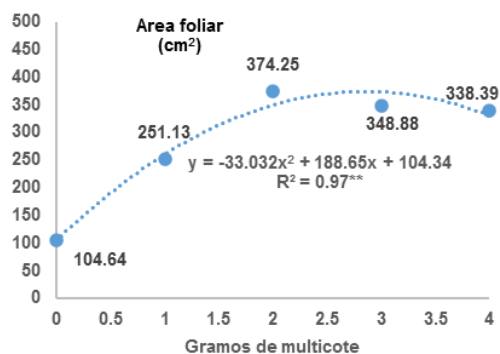


Figura 5. Regresión entre el área foliar en el 0% de FC- 100% suelo y dosis del Multicote™.

CONCLUSIONES

El tratamiento 50% de Fibra de coco + 50% de suelo + 2 g de Multicote™ es el que proporciona mayores valores morfológicos en las posturas. Este tratamiento no mostró diferencias significativas para la altura, diámetro del tallo, número de pares de hojas y áreas foliar con el tratamiento 50% de Fibra de coco + 50% de suelo + 3 g de Multicote™.

El Multicote™ es un componente importante para el crecimiento de las posturas. Se observó un menor desarrollo de las posturas con la ausencia de este producto en los tratamientos, en cualquiera de las proporciones estudiadas.

BIBLIOGRAFÍA

Balzarini, M. G., González, L., Tablada, M., Casanoves, F., Di Rienzo, J. A., & Robledo, C. W. (2008). *Infostat. Manual del usuario* (Primera). Editorial Brujas Argentina.

Barbosa, P. O., De Rezende, Anna, L., Avila, R. G., & Nascimento, C. (2018). Crecimiento de mudas de cafeeiro em tubetes com fertilizante de liberação lenta. *Revista Agrogeoambiental*, 10(1), 105-115.

Blandón, J. L. (2008). *Producción de almácigos de café en tubetes en tres sustratos y tres tipos de fertilización* [PhD Thesis, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/849/1/T2552.pdf>

Buelvas, Y., & Díaz, L. (2023). *Caracterización de Fibras del Mesocarpio del coco como Potencial Refuerzo para la Elaboración de Materiales Compuestos* [Undergraduate Thesis, Universidad de Córdoba]. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/9ad7cf15-4763-4f45-9669-ba8137a24974>

Chi Coung, H. (2023). *Los beneficios de la fibra de coco en jardinería: Cosas que necesita saber*. Coco Coir Global. <https://cococoirglobal.com/es/los-beneficios-de-la-fibra-de-coco-en-jardineria/>

Cochran, W. G., & Cox, G. M. (1990). Diseños experimentales. *Ed. Trillas, SA de CV México*, 132-135.

Díaz, A., López, Y., Suárez, C., & Díaz, L. (2021). Efecto del FitoMas-E y dos proporciones de materia orgánica sobre el crecimiento de plántulas de cafeto en vivero. *Centro Agrícola*, 48(1), 14-22. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253-57852021000100014&script=sci_arttext

Díaz, W., Caro, P., Bustamante, C., Sánchez, C., Rodríguez, M., & Vázquez, E. (2013). *Instructivo Técnico Café Arábico (Coffea arabica Lin)*. Instituto de Investigaciones Agro-Forestales: Ministerio de la Agricultura. Dirección de Café y Cacao del Grupo Empresarial de Agricultura de Montaña. Instituto de Investigaciones Agro-Forestales.

Haifa Group Multicote™ Agri. (2014). *Manual de Fertilizantes de liberación controlada para la agricultura*. Haifa Chemicals Ltd.

Hernández, A., Pérez, J. M., Bosch, D., & Castro, N. (2015). *Clasificación de los Suelos de Cuba*. INCA.

Lamí, D. S., Ricabal, P. M. S., & Cosío, E. C. (2020). El cultivo del café (Coffea arabica L) y su susceptibilidad a la roya (Hemileia vastatrix Berkeley & Broome) en la provincia Cienfuegos. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(3), 109-114. <https://scholar.archive.org/work/qhv7mifqzbaedfyqnvfjzc4cgy/access/wayback/> <https://aes.ucf.edu/cu/index.php/aes/article/download/421/409/>

Legra, E. (2019). *Informe sobre la implementación del programa de desarrollo del café en las zonas llanas de baja altitud* (p. 8).

Legrá, E., Cueto, J. R., Galán, Á. L., & Pérez, A. L. (2024). La Agroecología aplicada a los agroecosistemas cocoteros (Cocos nucifera L.) en Baracoa, Guantánamo, Cuba. *Cultivos Tropicales*, 45(1), cu-id. <https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1763>

Moraes, S., Guimarães, R. J., & Carvalho, J. G. de. (2007). *Estudo de doses do adubo de liberação lenta (osmocote) em mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.) produzidas em tubetes*. Departamento de Agricultura, Universidade de Federal de Lavras. <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/2371>

Rivera, R., Fernández, F., & Hernández, A. (2003). *El manejo efectivo de la simbiosis micorrizica, una via hacia la agricultura sostenible. Estudio de caso: El Caribe*. INCA Ediciones. La Habana, Cuba. 166.

Rivera, R., & Soto, F. (2012). *El Cultivo del cafeto en Cuba. Investigaciones y resultados*.

Sánchez, C. (2020). Efecto de proporciones de cascarilla de arroz carbonizada con Multicote™ en el desarrollo de posturas de café. *Café Cacao*.

Sánchez, C., Martínez, F., & Morán, N. (2016). Tecnología para la producción de posturas en tubetes. *Ministerio de la Agricultura Instituto de Investigaciones Agro-forestales (INAF)*, 13.

- Sánchez, C., Martínez-Suárez, F., Moran-Rodríguez, N., Cabana-Fuentes, Y., Meneses-Zamora, I., Vicet-González, E., & Ortiz-Gómez, N. (2018). Influencia de tres tipos de tubetes y diferentes momentos de fertilización en el desarrollo de posturas de café. *Café Cacao*, 17(1), 35-43.
- Vallone, H. S. (2003). *Produção de mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.) em tubetes com polímero hidrorretentor, diferentes substratos e adubações*. UFLA. <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/4241>
- Vargas, H. C., Padilla, W. P., & Sancho, E. (2020). Almácigos de café producidos en tubetes con diferentes sustratos en Sabanilla de Alajuela, Costa Rica. *Perspectivas Rurales: Nueva Época*, 18(35), 4. <https://doi.org/10.15359/prne.18-35.4>