

Evaluación de los residuos postcosecha del coco (*Cocos nucifera* L.) En Portoviejo, Tosagua y Rocafuerte, Manabi-Ecuador.

Evaluation of post-harvest waste of coconut (*Cocos nucifera* L.) In Portoviejo, Tosagua and Rocafuerte, Manabi-Ecuador.

Marco Andrés Pico Tola¹, María Angélica Mendoza Ponce¹, Ivana Mayerli Pin Napa¹ & José Manuel Calderón Pincay¹

¹Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, campus politécnico El Limón, Calceta, Ecuador

Resumen

El objetivo del presente proyecto fue realizar una evaluación socioambiental sobre los residuos post-cosecha del coco en Portoviejo, Tosagua y Rocafuerte. Se utilizó el Diagnóstico Rápido Participativo en dos etapas: recopilación de información a través de encuestas, muestreos y visitas técnicas a fincas productoras, georreferenciación de datos y generación de propuestas. El estudio determinó que la variedad de coco más sembrada fue la gigante (56%) con alrededor de 1 a 3 ha con entre 500 a 800 plantas/ha, su producción va entre 800 a 1000 cocos por cosecha, cuyos residuos se disponen al recolector (46%), se queman (28%), además 74% de los productores no efectúan buenas prácticas ambientales en sus fincas. Rocafuerte es el cantón con mayor generación (96.31%), seguido de Tosagua (2.64%) y Portoviejo con 1.05% del total. Es necesario fomentar la concientización de productores respecto al potencial aprovechamiento de residuos de coco bajo un enfoque de economía circular.

Palabras clave: Economía circular, producción, diagnóstico ambiental

Abstract

The objective of this project was to carry out a socio-environmental evaluation of post-harvest coconut waste in Portoviejo, Tosagua and Rocafuerte. The Participatory Rapid Diagnosis was used in two stages: collection of information through surveys, sampling and technical visits to producing farms, georeferencing of data and generation of proposals. The study determined that the most planted coconut variety was the giant (56%) with around 1 to 3 ha with between 500 to 800 plants/ha, its production ranges between 800 to 1000 coconuts per harvest, whose residues are disposed of to the collector. (46%), they burn (28%), and 74% of producers do not carry out good environmental practices on their farms. Rocafuerte is the canton with the highest generation (96.31%), followed by Tosagua (2.64%) and Portoviejo with 1.05% of the total. It is necessary to promote the awareness of producers regarding the potential use of coconut waste under a circular economy approach.

Keywords: Circular economy, production, environmental diagnosis

Introducción

A nivel mundial, la producción de coco en el año 2021 alcanzó los 63,6 millones de toneladas en promedio 5,6 toneladas de coco por hectárea cultivada (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2023). En el Ecuador, el sector agrícola ocupa el 24,63% del territorio nacional (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], 2020) con un enfoque destacado en la producción de coco en la zona costera del país con el 85%, resaltando las provincias de Esmeraldas,

Manabí, Guayas, Los Ríos y El Oro (Romero et ál., 2020). Además, Ecuador se ha posicionado como el sexto país exportador de aceite de coco a nivel mundial, generando ingresos por \$6,82 millones, ubicándose en el puesto 90 entre los productos más exportados (Zambrano et ál., 2021).

De acuerdo al Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG] (2020), la provincia de Manabí se destaca como una región productora de coco, representando al 18,72% nacional, entre los cantones que sobresalen

* Correspondencia del autor:

E-mail: marco.pico@esbam.edu.ec



Esta obra está bajo una licencia de creative commons: atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

en este cultivo están Rocafuerte, específicamente en la comunidad Sosote, donde se producen 1500 cocos verdes cada siete semanas. En el caso del cantón Portoviejo, en la parroquia Riochico, existen alrededor de 520 productores con una media de 2,25 hectáreas por persona, lo que suma un total de 1170 hectáreas dedicadas al cultivo. Asimismo, en el cantón Tosagua, los productores se distribuyen en diferentes localidades: Bachillero entre 400 y 500 cocos verdes en cada cosecha, La Sabana 2500 cocos secos semanalmente, y El Recreo 4000 cocos en cada cosecha, según los informes de Romero et ál. (2020) y Macías et ál. (2018).

Sin embargo, Intriago y Jiménez (2021), detallan que los residuos generados en este sector no son considerados dentro de un plan sostenible de gestión de residuos a pesar de la importancia económica que genera en la provincia de Manabí, lo que implica que se encuentren localizados de forma masiva en ciertas áreas causando problemas ambientales (Merchán y Sánchez, 2018).

Para abordar esta problemática, la presente investigación se centra en realizar un diagnóstico socioambiental para determinar los residuos postcosecha en el sector productivo del coco en los cantones de Portoviejo, Tosagua y Rocafuerte. Se emplearán diversos métodos, como encuestas, análisis de campo y revisión de literatura, para recopilar información relevante. Los resultados de esta investigación serán fundamentales para identificar las áreas de mejora en la gestión de residuos en el sector del coco, beneficiando tanto al medio ambiente como a la comunidad productora y, en última instancia, contribuyendo al desarrollo social, económico y ambiental equilibrado en la región. Además, se buscará promover la conciencia y la acción en torno a la gestión sostenible de residuos de coco, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, específicamente los relacionados con la producción y consumo responsable y la acción por el clima.

Materiales y Métodos

Diagnóstico del componente social y ambiental en los sectores productivos del coco en los cantones Portoviejo, Rocafuerte y Tosagua. Se inició realizando visitas a comunidades cocoteras de los cantones Portoviejo, Tosagua y Rocafuerte, con el fin de conocer la comunidad, su extensión y las áreas de producción, se le informó a los dueños de finca identificados en los resultados de las investigaciones de Macías y Zambrano (2023) y de Bazurto y Molina (2024) el propósito de la visita. Pazmiño y Rodríguez (2017) manifiestan que la investigación de campo es uno de los métodos más efectivos junto con el método no experimental.

Durante las visitas de campo, se empleó el diagnóstico rápido participativo (DRP) por su metodología estratégica para comparar, recolectar e identificar información de manera rápida y eficiente, facilitando

el análisis de realidad de los grupos o individuos locales (Lima y Gaia, 2014).

Se realizó una revisión bibliográfica en pro de mejorar la recopilación de información utilizando diversas fuentes, entre las cuales destacan: revistas, artículos científicos y libros, proporcionando una visión en relación a las características y elementos conocidos en el campo de estudio (Guirao, 2015).

Para conocer los aspectos socioambientales vinculados a la producción y comercialización del coco, se aplicó una matriz FODA basada en el modelo de Ponce (2006). Esta matriz identifica las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, creando un punto de partida para nuevas estrategias y acciones. Así mismo, para recopilar más información sobre los productores y sus fincas, se realizó una encuesta referente a la producción, especie producida, gestión de residuos y suministro de agua (Pérez y Blandón, 2019).

Determinación de la generación de residuos postcosecha en el sector productivo de coco.

Para determinar la generación de residuos de coco, se calculó el rendimiento del cultivo, tomando como referencia el número de productores que participaron en el diagnóstico socioambiental efectuado por Macías y Zambrano (2023) y de Bazurto y Molina (2024) los cuales fueron 90 productores, con la herramienta establecida por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO] (2014).

$$R_C = T_p * A_c$$

Donde:

RC= Rendimiento del cultivo

Tp= Toneladas producidas al año

Ac= Área cultivada

En la determinación de residuo se empleó la fórmula establecida por Aguilar (2019):

$$M_{rs} = A_c * R_c * F_r * Y_{rs}$$

Donde:

Mrs =masa de residuo seco (t/año)

Ac = área cultivada

Rc = rendimiento del cultivo

Fr = Factor de residuo del cultivo

Yrs = Fracción de residuo seco

Análisis de resultados

De la aplicación de la encuesta socioeconómica a 90 productores de coco entre los cantones de Portoviejo, Tosagua y Rocafuerte, se obtuvieron datos que proporcionan una visión integral sobre la situación actual y las prácticas agrícolas de estos productores, presentando lo siguiente (véase tabla 1):

Respecto a las variedades de coco más utilizadas en estos cantones (véase figura 1), la gigante lidera con un 53%, seguida por la enana con un 32%, y finalmente la híbrida con un 16%. Esta preferencia de los productores por la variedad gigante se respalda en el estudio de Tomalá (2015), debido a que es una variedad que destaca por su duración prolongada y

Tabla 1. Tabla resumen de las encuestas por cantones

Variable	Descripción	Porcentaje		
		Portoviejo	Tosagua	Rocafuerte
Variedad de coco producida	Enana	20,00%	50,00%	32,70%
	Gigante	80,00%	50,00%	42,00%
	Híbrida	0,00%	0,00%	25,30%
Comercialización de la producción de coco	Mercado interno	60,00%	100,00%	56,20%
	Mercado externo	40,00%	0,00%	43,80%
Disposición final de la cáscara de coco	Disposición en la basura	60,00%	50,00%	40,00%
	Abono	15,00%	25,00%	22,60%
	Quema	20,00%	25,00%	32,40%
	Alimento de animales	0,00%	0,00%	3,00%
	Entrega a terceros	5,00%	0,00%	2,00%
Cantidad de plantas por superficie cultivada	Menos de 100 plantas	40,00%	0,00%	52,00%
	Entre 101 y 500 plantas	30,00%	0,00%	38,40%
	Entre 501 y 800 plantas	30,00%	100,00%	9,60%
Fuente de suministro de agua utilizada para el cultivo de coco	Agua de río	22,50%	100,00%	29,00%
	Agua de pozo	52,50%	0,00%	71,00%
	Agua potable	25,00%	0,00%	0,00%
Aplicación de una práctica ambiental en la producción de coco	Si	30,00%	0,00%	37,00%
	No	70,00%	100,00%	63,00%

mayor producción de frutos. Además, el 48% de los productores enfrentan problemas con plagas durante la producción de coco (Zambrano et al., 2021), lo que motiva el uso de variedades enanas más resistentes a las plagas, aunque de menor duración de vida (Fernández, 2017), o también las variedades híbridas sin comprometer tanto la producción ni la duración.

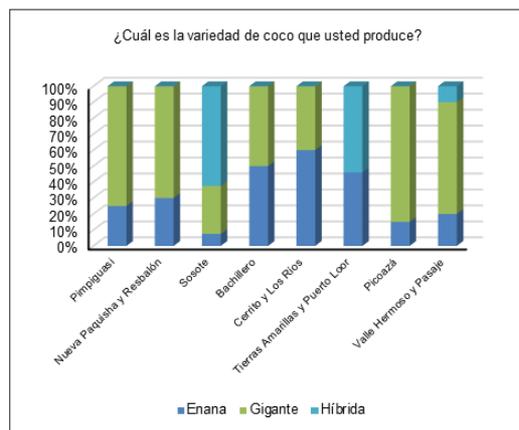


Figura 1. Variedad de coco producida

Los resultados indican que el 56% de los productores de estos cantones cosechan entre 800 y 1000 cocos, lo cual refleja los elevados niveles de producción en la provincia de Manabí, representando anualmente más de 970 toneladas (Barcia, 2020). Sin embargo, el 63% de los productores comercializa su producto en el mercado interno, mientras que solo el 37% lo hace en el mercado externo (véase figura 2), esto debido a que los productores enfrentan diversas dificultades para comercializar su producto, entre ellas la falta de puntos de acopio, escaso asesoramiento técnico y la ausencia de valor agregado a la producción (Macías et al., 2018). Estas dificultades limitan las oportunidades comerciales entre productores y consumidores, llevando a que los productores se mantengan principalmente en la venta de materia prima a intermediarios o empresas.

En relación al destino de la cáscara de coco (véase figura 3), se observa que el 46% se desecha a través del servicio de recolección de basura, el 28% se quema para reducir el volumen de residuos, el 21% se aprovecha como materia orgánica para abonos, y el restante 5% se gestiona a través de terceros o se destina como alimento para animales. Estos resultados indican también que el 74% de los productores de coco no adoptan prácticas adecuadas, contribuyendo así a la contaminación ambiental. Por lo que la disposición directa de las cáscaras de coco en vertederos o rellenos sanitarios genera emisiones de gas metano, un potente gas de efecto invernadero (Sandoval y Unger, 2017). Además, la quema de residuos orgánicos produce monóxido de carbono y conlleva a la pérdida de nutrientes en el suelo afectado (Téllez et al., 2006).

Respecto a la superficie cultivada (véase figura 4), se observa que el 50% de los productores tienen entre 1 y 3 hectáreas dedicadas al cultivo de coco, a los que se les pueden denominar productores pequeños, y en esas hectáreas en promedio un 43% de los productores cuentan con menos de 100 palmas en la superficie cultivada. Esto indica que en general la mayoría de productores minoristas de coco no consideran al

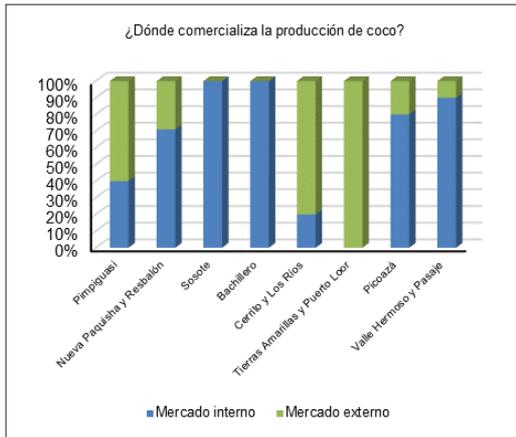


Figura 2. Comercialización del coco

coco como su principal fuente de ingreso sino como complementaria a la época o bien como producción para consumo propio.

En relación con el riego (véase figura 5), se destaca que el 58% de los productores utiliza agua de pozo, el 36% emplea agua directamente del río, y solo el 6% recurre a agua potable. Los productores tienen pleno conocimiento de la importancia de contar con una fuente de agua adecuada para el riego de sus cultivos.

Una fuente de agua en condiciones óptimas evita problemas como la presencia de microorganismos, desequilibrios de pH o sólidos suspendidos, factores que podrían perjudicar el desarrollo del cultivo o afectar los sistemas de riego (Zúniga y Mendoza, 2021). Además, según Láinez (2022) el agua proveniente de pozos se encuentra en mejores condiciones para ser utilizada en el riego de cultivos.

Considerando las prácticas ambientales (véase figura

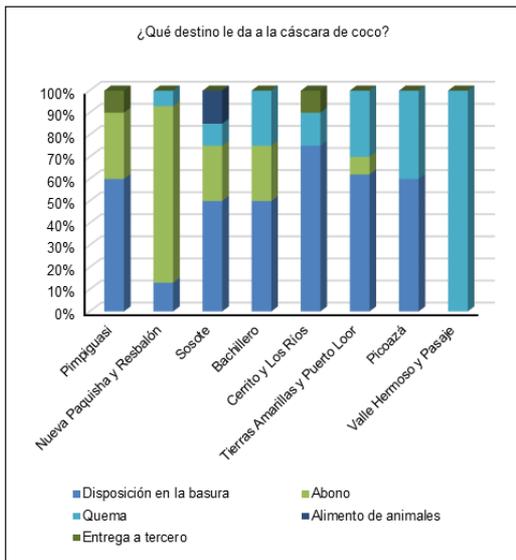


Figura 3. Disposición final de residuos de coco

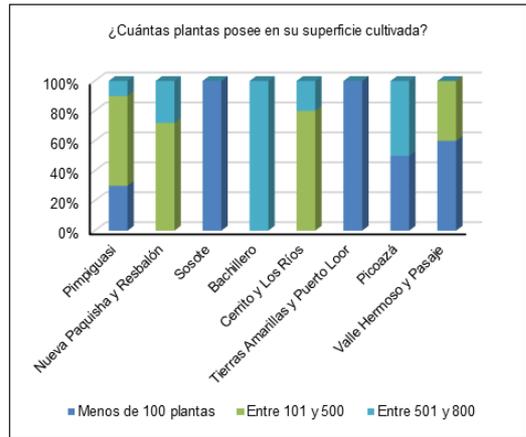


Figura 4. Número de plantas cultivadas

6), se observa que solo el 31% de los productores implementa buenas prácticas ambientales, mientras que el 69% restante no realiza ningún tipo de práctica ambiental en relación con los residuos o el cultivo de coco. No obstante, es destacable que el 97% de los productores de coco estarían dispuestos a participar en proyectos enfocados en la educación ambiental para beneficiar a sus cultivos y valorizar los residuos de coco.

Esta disposición demuestra el interés de los productores en adquirir buenas prácticas ambientales que favorezcan su producción y generen ingresos adicionales a través de la economía circular. Por lo tanto, resulta crucial concientizar a los productores sobre la importancia de sus acciones y potenciar sus capacidades, así como mejorar su percepción del entorno (Pérez et ál., 2019).

Al tabular los datos recopilados, se revela que los cantones de Portoviejo, Tosagua y Rocafuerte generan un total de 371.7 toneladas de residuos de coco año (véase figura 7).

De total, el 96,31% corresponde al cantón de

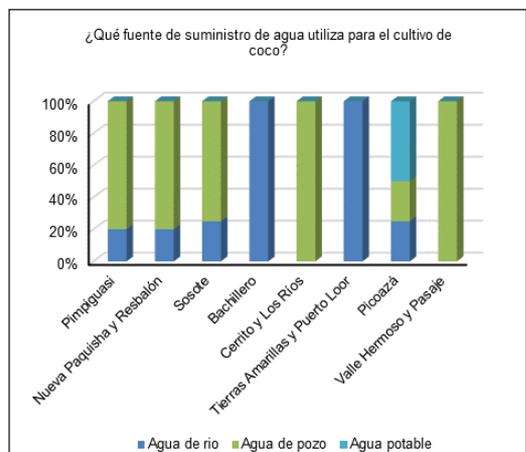


Figura 5. Fuente de suministro de agua para riego

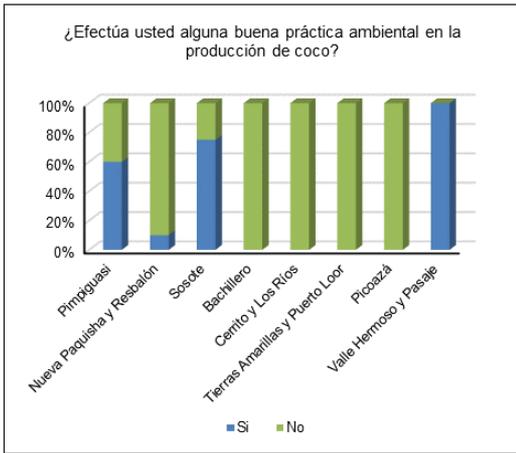


Figura 6. Buenas prácticas ambientales

Rocafuerte, el 2,64% al cantón de Tosagua, y solo un 1,05% al cantón de Portoviejo. Esto se corrobora con la investigación de Menéndez y Solórzano (2016), que señala que Rocafuerte posee la mayor cantidad de hectáreas de cultivo de coco a nivel de Manabí, y por ende genera más residuos. Es importante destacar que, dentro del cantón Rocafuerte, la comunidad Cerrito es la de mayor producción, aportando un 68,57% al total.

Actualmente, varios productos innovadores se están generando a partir de los residuos de coco. En Malasia, la empresa CocoPallet produce pallets ecológicos utilizando cáscaras de coco, evitando el uso de resinas sintéticas dañinas y costosas. Estos pallets son una alternativa sostenible y económica a los pallets de madera, beneficiando especialmente a países con recursos forestales limitados como China, Japón, Taiwán y Corea (Farez et ál., 2023).

En 2020, el carbón activado derivado de la cáscara de coco generó ingresos de 1.605 millones de dólares, con Asia representando el 45% del mercado, seguida por América del Norte con el 25% y Europa con el 20%. Este producto tiene múltiples aplicaciones, incluyendo su uso en la industria automotriz para el control de emisiones de vapor y en los filtros de aire (Medaglia, 2020).

Durante un viaje de surf en Indonesia, el australiano

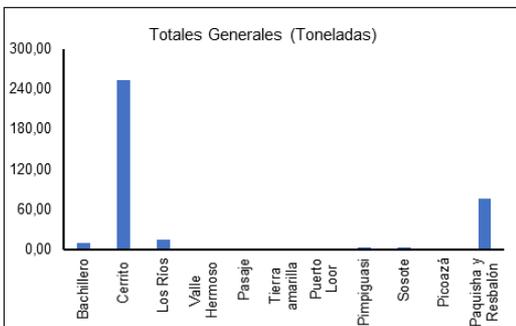


Figura 7. Toneladas de residuos de coco por año

Jake McKeon se inspiró al ver recuerdos hechos con cáscaras de coco desechadas y fundó Coconut Bowls en 2016. Esta empresa fabrica cuencos reutilizables a partir de cáscaras de coco, logrando éxito global y vendiéndose en más de 150 países. Además, ha reemplazado artículos de un solo uso en numerosos cafés, proporcionando empleo a artesanos de bajos ingresos en Vietnam e Indonesia.

La empresa demuestra un fuerte compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad social, donando a organizaciones ambientales y compensando sus emisiones de carbono desde su inicio (Coconut Bowls, 2024).

En Latinoamérica, Coirtech, una empresa mexicana, se destaca por poseer el sistema de producción de fibra de coco más importante de la región. Esta compañía utiliza la fibra de coco con diferentes granulometrías como sustrato, adaptándose a las necesidades específicas de sus clientes (Coirtech, 2023). Gracias a sus propiedades fisicoquímicas y origen orgánico, este sustrato compuesto por fibras largas y cortas que contienen lignina, celulosa y hemicelulosa fomenta un excelente desarrollo radicular debido a su capacidad de retención de agua, lo que resulta en plantas con un rendimiento superior en la producción agrícola (Vargas et ál., 2008; Arrieta, 2019).

Así mismo, en Perú, según la Resolución Directoral Nº 0026-2016-MINAGRI-SENASA-DSV del Servicio Nacional de Sanidad Agraria, se establece que una alternativa que añade valor a los residuos de coco es su uso como sustrato en la agricultura, específicamente en invernaderos y sistemas hidropónicos. Esto permite visualizar diversas opciones de cómo aprovechar el residuo de coco como una materia prima en varias industrias.

Conclusión

Los cantones de Portoviejo, Tosagua y Rocafuerte han logrado consolidarse como importantes productores en la provincia de Manabí, aprovechando las condiciones climáticas y sociales propicias para la producción de coco. A pesar de este éxito, resulta preocupante constatar que un 76% de los productores no gestionan de manera adecuada sus residuos post cosecha del coco.

Los cantones de Portoviejo, Tosagua y Rocafuerte generan un total de 371,7 toneladas de residuos de coco al año. El 97.2% de este total proviene exclusivamente del cantón de Rocafuerte, siendo Cerrito, su comunidad destacada, responsable de más del 69% de la producción total. Estos datos subrayan la abundancia de materia prima disponible que puede ser aprovechada en futuros proyectos e investigaciones enfocados a la valorización de los residuos en el marco de la economía circular y la potencialización de las cadenas de valor.

Recomendaciones

Los cantones de Portoviejo, Tosagua y Rocafuerte generan mensualmente más de 30 toneladas de residuos de coco. Estos desechos poseen un gran potencial para llevar a cabo diversas actividades económicas a nivel industrial. Por lo tanto, resulta imprescindible explorar nuevas alternativas para la gestión de estos residuos, especialmente ante el crecimiento continuo de este mercado, aprovechando la disposición de los productores en participar con la academia, ya sea con proyectos de educación ambiental o de bioemprendimientos de alto valor agregado para la gestión adecuada de los residuos.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar, D. (2019). Determinación del potencial energético de la biomasa residual de cultivos de banano en el cantón Machala, El Oro, Ecuador [Tesis de pregrado]. Universidad Politécnica Salesiana [UPS].
- Arrieta, N. (2019). Estudio de la generación y manejo de los residuos de la comercialización de coco en el municipio de Xoxocotla, Morelos [Tesis de especialidad]. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Barcia, Y. (2020). Canales de comercialización de los derivados de coco y su impacto económico en ASOPARC de la parroquia Cojimies del cantón Pedernales [Tesis de pregrado]. Universidad Estatal del Sur de Manabí [UNESUM].
- Bazurto, M., y Molina, L. (2024). Estrategias de valoración ambiental de la cáscara de coco (*Cocos nucifera* L.) en el sitio Pimpiguasi, Portoviejo [Tesis de pregrado]. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López [ESPA-MFL].
- Coconut Bowls. (2024). The Coconut Bowls Story. <https://www.coconutbowls.com/pages/the-coconut-bowls-story>
- Coirtech. (2023, 12 septiembre). Coirtech - la Mejor Fibra de Coco Para Tu Cultivo. <https://coirtech.com.mx/>
- Farez, A., Iman, H., y Muhammad, K. (2023). Pallet from coconut husk. International Agrotechnology Innovation Symposium (i-AIS), Malaca, Malasia.
- Fernández, N. (2017). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para la elaboración de una bebida hidratante de agua de coco (*Cocos nucifera*) en Ayacucho [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga [UNSC].
- Guirao, S. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. Ene, 9(2). <https://doi.org/10.4321/s1988-348x2015000200002>
- Intriago, T., y Jiménez, B. (2021). Evaluación financiera de la elaboración de compost con el residuo del coco en la ciudad de Guayaquil [Tesis de maestría]. Escuela Superior Politécnica del Litoral [ESPOL].
- Lainez, M. (2022). Calidad de agua de pozos en la comuna Dos Mangas de la parroquia Manglaralto para el riego de cultivos agrícolas [Tesis de pregrado]. Universidad Estatal Península de Santa Elena [UPSE].
- Lima, A., y Gaia, A. (2014). Diagnóstico Rápido Participativo e Matriz Swot: Estratégias de Planejamento Estratégico com Base na Atual Posição do Curso de Secretariado Executivo UEPA. GeSec, 5(2), 117-137. <https://doi.org/10.7769/gesec.v5i2.283>
- Macías, J., y Zambrano, E. (2022). Microorganismos celulolíticos para la descomposición de la cáscara del coco en el sitio "Sosote", cantón Rocafuerte [Tesis de pregrado]. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López [ESPA-MFL].
- Macías, N., Esquivel, R., y Valdés, P. (2018). Caracterización de la producción y diversificación del coco para la transformación de la matriz productiva en Manabí-Ecuador. Observatorio de la Economía Latinoamericana. <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/11/produccion-diversificacion-coco.html>
- Medaglia, C. (2020). Oportunidades de comercialización para coco y subproductos. Promotora de Comercio Exterior [PROCOMER].
- Menéndez, J., y Solórzano, E. (2016). Creación de una planta procesadora y comercializadora de agua de coco y su aporte al desarrollo del sector productivo del sitio Sosote del cantón Rocafuerte. [Tesis de pregrado]. Universidad San Gregorio de Portoviejo [USGP].
- Merchán, V., y Sánchez, E. (2018). Diseño y construcción de un sistema de trillado de fibras obtenidas del desecho orgánico de cáscaras de coco [Tesis de titulación]. Escuela Superior Politécnica del Litoral [ESPOL].
- Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG]. (2020). Resumen ejecutivo de los diagnósticos territoriales del sector agrario. https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/Resumen-Ejecutivo-Diagn%C3%B3sticos-Territoriales-del-Sector-Agrario_14-08-2020-1_compressed.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (2014). Bioenergía y seguridad alimentaria evaluación rápida (BEFS RA).
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2023). Cultivos y productos de ganadería. FAOSTAT.
- Pazmiño, J., y Rodríguez, M. (2017). Impactos socio-ambientales que ha generado el reasentamiento por la construcción de la presa Río Grande del proyecto multipropósito Chone en los habitantes de ciudad Jardín [Tesis de pregrado]. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López [ESPA-MFL].
- Pérez, D., y Blandón, F. (2019). Caracterización de sistemas de producción agrícola en los municipios de Telpaneca, San Lucas y San Juan de Río Coco, Departamento de Madriz, 2017-2018 [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Agraria.
- Pérez, N., Cleveland, M., Lleras, S., Cortés, N., y Cortés, E. (2019). Educación ambiental mediante la metodología aprendizaje-servicio: percepción de adquisición de competencias e impacto en la comunidad. Revista Universidad y Sociedad, 11(4), 154-162. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v11n4/2218-3620-rus-11-04-154.pdf>
- Ponce, H. (2006). La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. Contribuciones A la Economía. <https://www.eumed.net/ce/>
- Romero, V., Rosado, G., Sablón, N., y Burbano, L. (2020). Análisis de la cadena agroalimentaria del Coco (*Cocos nucifera*) en la provincia de Manabí, Ecuador. La Técnica, 24, 43. https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i24.2345
- Sandoval, D., y Unger, G. (2017). El problema del reconocimiento en el conflicto socioambiental por vertederos públicos en la Araucanía, Chile. Linales, 6(11), 83-106. <https://doi.org/10.54255/lim.vol6.num11.302>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú [SENASA]. (2016). Resolución Directoral N.º 0026-2016-MINAGRI-SENASA-DSV. Gobierno de Perú. <https://www.gob.pe/institucion/senasa/normas-legales/1131212-0026-2016-minagri-senasa-dsv>
- Téllez, J., Rodríguez, A., y Fajardo, Á. (2006). Contaminación por monóxido de carbono: un problema de salud ambiental. Revista de Salud Pública, 8(1), 108-117. <https://doi.org/10.1590/s0124-00642006000100010>
- Tomalá, W. (2015). Estudio de factibilidad para diez hectáreas de cultivo de coco (*Cocos nucifera*) en la comuna Valdivia, península de Santa Elena [Tesis de pregrado]. Universidad Estatal Península de Santa Elena [UPSE].
- Vargas, P., Castellanos, J., Sánchez, P., Tijerina, L., López, R., y Ojodeagua, J. (2008). Caracterización física, química y

- biológica de sustratos de polvo de coco. Revista Fitotecnia Mexicana, 31(4), 375. <https://doi.org/10.35196/rfm.2008.4.375>
- Zambrano, J., Palacios, N., Alcívar, A., Alcívar, M., Arana, D., y Macías, C. (2021). La cadena de valor del coco (*Cocos nucifera* L.) y su productividad. Ciencia y Tecnología, 14(2), 41-46. <https://doi.org/10.18779/cyt.v14i2.501>
- Zúniga, D., y Mendoza, R. (2021). Gestión y manejo del agua en la agricultura. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <https://repositorio.iica.int/handle/11324/19866>