Revista Científica Horizontes Multidisciplinarios
e-ISSN: 3028-4074

Artículo científico de investigación

Evaluación de las prácticas de fermentación poscosecha del cacao en Cesar y Norte de Santander

Evaluation of Post-Harvest Cocoa Fermentation Practices in Cesar and Norte de Santander

Jacqueline Chávez Galvis
Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica, Colombia, grupo GIPTA
jchavez@unicesar.edu.co; https://orcid.org/0000-0002-9343-6983

Julio Socarras Ballesta
Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica, Colombia, grupo GIPTA
juliosocarras@unicesar.edu.co; https://orcid.org/0000-0002-5835-830X

Dagoberto Lozano Rivera
Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica, Colombia, grupo GIPTA
dlozanor@unicesar.edu.co; https://orcid.org/0000-0003-1294-196X

María Prieto Manosalva
Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica, Colombia, grupo GIPTA
mprieto@unicesar.edu.co; https://orcid.org/0000-0003-1593-3834

Recepción: 17 de diciembre de 2025
Aceptado: 16 de febrero de 2026
Publicado: 22 de marzo de 2026

¿Cómo citar este artículo?
Chávez Galvis, J., Socarras Ballesta, J., Lozano Rivera, D., & Prieto Manosalva, M. (2026). Evaluación de las prácticas de fermentación poscosecha del cacao en Cesar y Norte de Santander. *Revista Científica Horizontes Multidisciplinarios*, *3*(1), 315-324. https://doi.org/10.65705/RHOMU.v3i1.91.

Copyright: © 2026 Jacqueline Chávez Galvis, Julio Socarras Ballesta, Dagoberto Lozano Rivera, María Prieto Manosalva; Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo evaluar las prácticas de fermentación poscosecha del cacao en diez fincas de los departamentos de Cesar y Norte de Santander, Colombia. La fermentación constituye una etapa crítica para garantizar la calidad sensorial y el valor comercial del grano, y en esta región aún predominan métodos artesanales poco estandarizados. Para abordar esta problemática se aplicó una metodología cuantitativa con enfoque descriptivo, mediante encuestas estructuradas a productores, abarcando desde la caracterización del cultivo y la cosecha hasta los procesos de fermentación, secado y comercialización. Los resultados evidencian que predominan las variedades Criollo y CCN-51; que cerca del 80% de las fincas emplean fermentación en bulto y en montón, con duraciones de 3 a 5 días según la variedad; y que el control de temperatura y el volteo siguen siendo limitados y heterogéneos. Asimismo, se verificó que la capacidad promedio de fermentación es de 50 kg y que el secado al sol, condicionado por factores climáticos, es la práctica más común. En conclusión, la tecnificación del proceso mediante fermentadores diseñados, la estandarización de los volteos y el monitoreo de la temperatura representan una oportunidad clave para mejorar la calidad, la productividad y la competitividad del cacao regional.

PALABRAS CLAVE: cacao, calidad de los alimentos, fermentación, poscosecha, producción agrícola.

ABSTRACT

This research aims to evaluate post-harvest cocoa fermentation practices in ten farms located in the departments of Cesar and Norte de Santander, Colombia. Fermentation is a critical stage for ensuring the sensory quality and commercial value of cocoa beans, yet in this region, non-standardized artisanal methods predominate. To address this issue, a quantitative methodology with a descriptive approach was applied through structured surveys administered to producers, covering aspects from crop characterization and harvesting to fermentation, drying, and commercialization. The results show that Criollo and CCN-51 varieties predominate; that nearly 80% of farms employ sack and heap fermentation, with durations of 3 to 5 days depending on the variety; and that temperature control and turning practices remain limited and heterogeneous. It was also identified that the average fermentation capacity is 50 kg and that sun drying, highly dependent on climatic conditions, is the most common practice. In conclusion, process modernization through the design of fermenters, standardization of turning practices, and systematic temperature monitoring represents a key opportunity to enhance quality, productivity, and competitiveness in regional cocoa production.

KEYWORDS: agricultural production, food quality, cocoa, fermentation, post-harvest treatment.

INTRODUCCIÓN

El cacao colombiano es reconocido internacionalmente por su aroma y sabor fino, atributos que derivan de sus condiciones agroecológicas y geográficas, lo que ha otorgado al país un creciente reconocimiento en mercados especializados (Freire & Díaz, 2022). Para alcanzar un grano de calidad, no basta con condiciones naturales favorables: resulta indispensable la adecuada gestión de la cosecha, la fermentación y el almacenamiento, dado que cada etapa influye directamente en el valor sensorial y comercial del producto. Así mismo, deben considerarse las dinámicas del mercado, sus hábitos de consumo y las preferencias de los compradores, que condicionan la competitividad de la producción (UNCTAD, 2003).

Dentro de las etapas poscosecha, la fermentación se destaca como un proceso crítico. Durante esta fase se lleva a cabo la descomposición de la pulpa mediante bacterias y levaduras que transforman los azúcares en alcohol, favoreciendo la eliminación del mucílago y el desarrollo del aroma, sabor y color característicos del grano de cacao (Bermúdez & Mendoza, 2016; Pérez & Freire, 2017). En la cadena productiva, esta práctica es determinante para garantizar productos de calidad, como lo señalan Forero (2019) y Aguilar (2017), quienes describen que los métodos de fermentación más comunes incluyen montones, sacos, cajones de madera e incluso diseños de tambores rotatorios que buscan mejorar la alineación y la homogeneidad del proceso.

El proceso productivo del cacao, desde la cosecha hasta la fermentación, se organiza en eslabones de la cadena de valor. La cosecha se realiza cuando las mazorcas alcanzan su punto óptimo de madurez, identificado por el color característico de la variedad cultivada, y la extracción de almendras suele hacerse manualmente, recomendándose su inicio el mismo día de la recolección (Arvelo et al., 2017). Posteriormente, las semillas se destinan a fermentadores artesanales como sacos, pilas o cajones, que, si bien tienen bajo costo de implementación, presentan limitaciones como la heterogeneidad en la temperatura y la falta de control en los volteos, afectando negativamente la calidad del grano (Forero, 2019; ICA, 2012).

En Colombia, las variedades más cultivadas son la Criolla, apreciada por su aroma y sabor, pero de baja productividad y alta susceptibilidad a plagas; la Forastera, de mayor resistencia y rendimiento, aunque de menor calidad sensorial; y la Trinitaria, híbrido que combina características de ambas para mejorar la productividad y reducir vulnerabilidades (Finagro, 2020). En este contexto, la calidad final del grano no depende únicamente de la variedad sembrada, sino de la gestión poscosecha que incide en su aceptación internacional (Sánchez et al., 2019).

El sector cacaotero colombiano alcanzó en 2020 la mayor producción de su historia con 64.820 toneladas, respaldado por políticas de renovación de cultivos y más de 65.000 familias dedicadas a esta actividad (Federación Nacional de Cacaoteros, 2020; MinAgricultura, 2021). Particularmente, en el departamento del Cesar se reportó una producción de 70.205 toneladas en el mismo año, lo que confirma su importancia regional (El Pilón, 2021). Las exportaciones de cacao y derivados ascendieron a 57,1 millones de dólares en 2021, con un incremento del 11,2% respecto al año anterior, destacando mercados como México, Estados Unidos y Ecuador entre los principales compradores (ProColombia, 2021). Estas cifras ratifican la relevancia del cacao como producto de alta demanda internacional, tendencia ya señalada por Heijbroek y Konijn (1995).

Sin embargo, no todos los procesos poscosecha se ejecutan de manera óptima. Persisten problemáticas relacionadas con deficiencias en la eficiencia de los procedimientos, ausencia de control en la temperatura y limitaciones en la estandarización de los fermentadores, lo que repercute en la calidad final del producto y,

en consecuencia, en la competitividad del sector (ICA, 2012).

Ante este panorama, el presente estudio tiene como objetivo evaluar las prácticas de fermentación poscosecha del cacao en fincas de los departamentos de Cesar y Norte de Santander. Para ello, se aplica una metodología cuantitativa de tipo descriptivo, basada en encuestas estructuradas a productores, que abarcan desde la caracterización del cultivo y la cosecha hasta los procesos de fermentación, secado y comercialización.

El artículo se organiza de la siguiente manera: en la primera sección se presenta la metodología empleada y los criterios de análisis; en la segunda se exponen y discuten los resultados obtenidos; y en la última se plantean conclusiones orientadas a la tecnificación de la poscosecha y al fortalecimiento de la competitividad del cacao regional en mercados nacionales e internacionales.

METODOLOGIA

Este estudio adopta un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, orientado a diagnosticar las prácticas de fermentación poscosecha en fincas cacaoteras de los departamentos de Cesar y Norte de Santander, Colombia. La población objeto de análisis está conformada por productores de cacao de la región, de los cuales se seleccionó una muestra no probabilística de diez unidades productivas, consideradas representativas por su localización geográfica, prácticas tradicionales y capacidad de producción.

La recolección de información se realizó mediante encuestas estructuradas aplicadas directamente a los productores. El instrumento contempló siete criterios fundamentales de la cadena productiva: (i) características del cultivo, (ii) cosecha, (iii) prácticas poscosecha, (iv) fermentación, (v) secado, (vi) almacenamiento y (vii) comercialización. Cada criterio incluyó indicadores específicos para identificar las condiciones técnicas, los recursos empleados y las limitaciones en las fincas.

Los datos recolectados fueron sistematizados en matrices de análisis comparativo y categorizados según el tipo de práctica reportada. Posteriormente, se procesaron mediante estadística descriptiva simple, lo que permitió fortalecer frecuencias, porcentajes y tendencias en el uso de variedades, métodos de fermentación y tiempos de procesamiento.

Este diseño metodológico garantiza una aproximación diagnóstica del estado actual de la fermentación del cacao en la región de estudio, proporcionando evidencia empírica útil para la formulación de estrategias de tecnificación y mejora en la calidad del grano destinado a los mercados nacionales e internacionales.

RESULTADOS

Los resultados permiten caracterizar las prácticas de fermentación poscosecha y otros eslabones de la cadena productiva en las diez fincas evaluadas de los departamentos de Cesar y Norte de Santander.

Variedades y áreas de cacao cultivadas

En la región predominan las variedades Criolla y CCN-51, mientras que el Trinitario parece en menor proporción; además, más de la mitad de las fincas reportan cultivo de CCn-51. Esta distribución refleja una combinación de búsqueda de calidad sensorial (Criolla) y de resiliencia/productividad (CCN-51). Así mismo, se evidencian diferencias en la extensión sembrada y en el número de árboles por finca, como se muestra en

la Figura 1 y en la Figura 2, donde destacan aquellas con mayor capacidad productiva frente a otras con menor desarrollo de área cultivada y dejando en evidencia la heterogeneidad en la capacidad productiva.

Figura 1

Promedio de hectáreas de cacao sembradas por finca

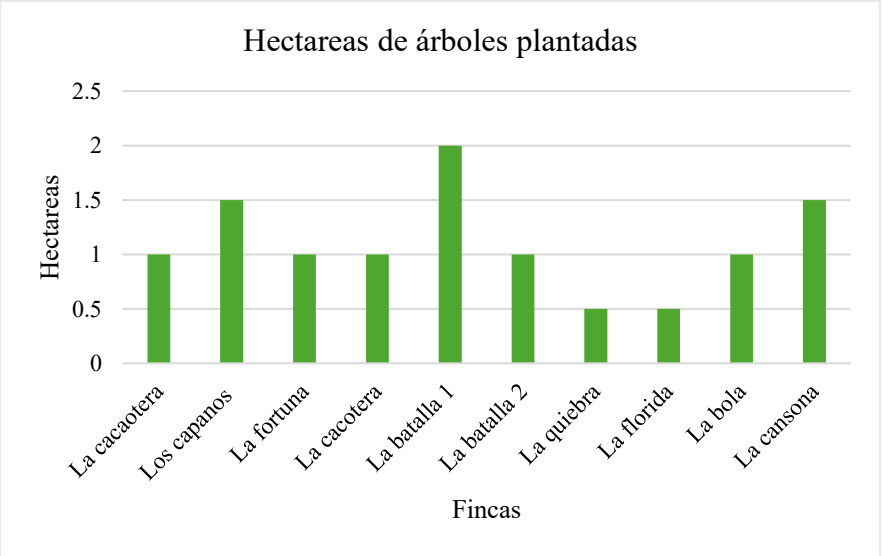
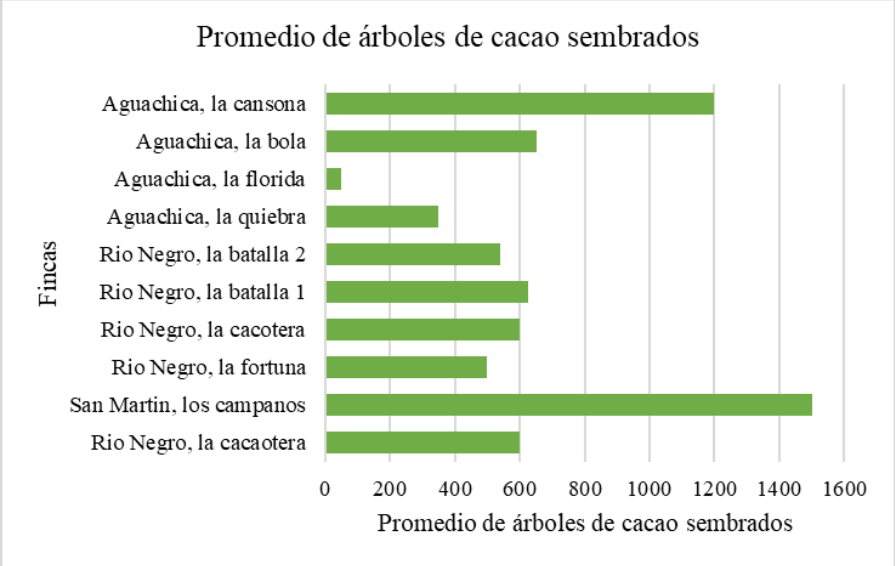


Figura 2

Número promedio de árboles plantados por finca



Épocas y frecuencia de cosecha

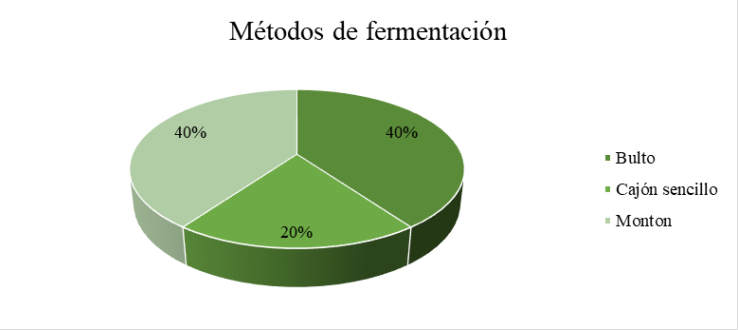
Se identifican dos picos estacionales de cosecha: junio-julio y octubre-noviembre. La mayoría de las fincas realiza cortes de 10 a 20 días, con selección manual de frutos maduros y descarte de material enfermo. La marcada estacionalidad implica presiones operativas sobre poscosecha, especialmente capacidad de fermentación y disponibilidad de áreas de secado.

Métodos y duración de la fermentación

En cuanto a la fermentación, el 40% de las fincas emplea el método en bulto, otro 40% en montón y únicamente el 20% en cajones de madera. Como se muestra en la Figura 3, estos resultados evidencian la fuerte dependencia de métodos tradicionales frente a sistemas tecnificados. La duración promedio de la fermentación oscila entre 3 y 5 días, variando según la variedad cultivada y el tipo de método utilizado.

Figura 3

Métodos de fermentación usados en las fincas



El volteo de masa muestra heterogeneidad: el 60% de los productores realiza el primer volteo entre 1 y 6 horas, mientras que el 40% lo hace a las 48 horas. Posteriormente, la mayoría de las fincas ejecuta volteos cada 6 horas, aunque sin un patrón estandarizado. El monitoreo de temperatura es una práctica poco frecuente y no sistemática, lo que limita la homogeneidad del proceso.

Capacidad y condiciones de fermentación

La capacidad promedio de fermentación registrada es de 50 kg por ciclo, aunque con variaciones entre las fincas analizadas. El 60% de los productores no dispone de fermentadores diseñados y realiza la fermentación directamente en bultos; el 40% restante utiliza cajones de madera simples. En el 30% de los casos se mencionó el uso de fermentadores en madera o cemento con dimensiones reducidas.

En cuanto a la cobertura durante la fermentación, el 60% de las fincas emplea plástico y hojas de plátano, mientras que el 40% restante no reporta el uso de materiales específicos para este fin.

Secado y almacenamiento

El secado al sol es la técnica más frecuente en las fincas estudiadas. La duración promedio del secado se encuentra entre 3 y 4 días, dependiendo de las condiciones climáticas locales. Para la verificación del punto final, el 70% de los productores utiliza la fisura de la cáscara, mientras que el 30% restante se basa en el color del grano. En cuanto al almacenamiento, la mayoría de las fincas conserva el cacao en costales de fique, práctica que, aunque común, implica riesgos de contaminación de calidad.

Empaque, transporte y comercialización

El cacao seco se empaca en bultos de aproximadamente 50 kg, elaborados en sacos de fique o yute. El

transporte hacia los centros de acopio se realiza principalmente en motocicleta, y las cooperativas locales cumplen un papel central en la comercialización, actuando como intermediarias entre los productores y los compradores finales

DISCUSIONES

Los hallazgos obtenidos en las fincas cacaoteras del Cesar y Norte de Santander permiten comprender las limitaciones estructurales y técnicas que enfrenta la poscosecha en la región. La heterogeneidad en el área sembrada y en el número de árboles coincide con lo reportado por Finagro (2020), que describe a Colombia como un sector conformado mayoritariamente por pequeños y medianos productores. Esta fragmentación repercute en la dificultad para estandarizar prácticas, especialmente en la fermentación y el secado, etapas críticas para la calidad del grano.

En cuanto a los métodos de fermentación, la predominancia de técnicas artesanales, como el bulto y el montón, coincide con lo señalado por Forero (2019), quien advierte que las modalidades generan procesos poco homogéneos y con escaso control de temperatura. La baja adopción de cajones fermentadores en la muestra analizada también refleja lo señalado por Aguilar (2017), quien destaca que la falta de infraestructura limita la homogeneización y dificulta el cumplimiento de estándares internacionales de calidad. Estos hallazgos sugieren que, sin mejoras en la tecnificación, será complejo acceder a mercados especializados que demandan granos finos y de aroma.

El secado al sol, identificado como la práctica más frecuente, concuerda con lo expuesto por Bermúdez y Mendoza (2016), quienes indican que la dependencia climática genera riesgos de sobresecado o mohos en periodos lluviosos. La ausencia de mecanismos de secado controlado limita la posibilidad de garantizar estabilidad en el producto final, lo cual es consistente con lo informado por ICA (2012) respecto a las pérdidas en calidad poscosecha.

El rol central de las cooperativas locales en la comercialización ratifica lo señalado por Sánchez et al. (2019), al describir la importancia de estas organizaciones en la integración de los productores a la cadena de valor. Sin embargo, la dependencia de intermediarios implica que el precio percibido por los agricultores esté condicionado por la calidad del grano y por la ausencia de esquemas de diferenciación.

En conjunto, estos resultados confirman que, aunque los departamentos de Cesar y Norte de Santander cuentan con condiciones agroecológicas favorables y variedades de alto potencial, la ausencia de estandarización en la fermentación y el secado representa un obstáculo para consolidar una oferta exportadora competitiva. La evidencia respalda lo planteado por UNCTAD (2003) respecto a la necesidad de alinear prácticas productivas con las exigencias del mercado internacional.

CONCLUSIONES

El estudio permitió evidencias las prácticas de fermentación poscosecha en los departamentos de Cesar y Norte de Santander siendo mayoritariamente artesanales, con escasa estandarización en aspectos clave como el control de temperatura, los volteos y la duración de los procesos. Esta situación representa una limitación para la homogeneidad y la calidad sensorial del grano, pero al mismo tiempo disminuye una oportunidad estratégica para la tecnificación de la poscosecha.

El diagnóstico realizado aporta información empírica que puede orientar programas de capacitación dirigidos a los productores, así como la adopción de fermentadores y secadores a pequeña escala que respondan a las condiciones agroecológicas de la región. Estas acciones permitirán mejorar de manera sostenible la calidad del cacao, incrementar la competitividad en mercados especializados y ampliar las posibilidades de diferenciación por origen.

De igual manera, el trabajo abre la posibilidad de articular esfuerzos entre productores, cooperativas y entidades de investigación, de modo que se generen procesos colectivos de innovación que trasciendan las prácticas tradicionales y potencien el posicionamiento del cacao colombiano en el mercado internacional. La continuidad de estudios en esta línea podrá consolidar bases técnicas para diseñar modelos replicables en otras regiones productoras del país.

REFERENCIAS

Agrobiza. (2020). *Manual de cosecha y poscosecha de cacao fino y de aroma*. https://www.usaid.gov/docs/pa00xdcp.pdf

Aguilar, H. (2017). *Guía de buenas prácticas de poscosecha de cacao*. http://www.fhia.org.hn/descargas/Proyecto_de_Cacao_SECO/Guia_buenas_practicas_de_poscosecha_de_cacao.pdf

Arvelo Sánchez, M., Maroto Arce, S., Delgado López, T., & Montoya Rodríguez, P. (2017). *Manual técnico del cultivo de cacao: Buenas prácticas para América Latina*. IICA.

Batista, L. (2009). *Guía técnica de cultivo de cacao*. http://www.cedaf.org.do/publicaces/guias/download/cacao.pdf

Bermúdez, K., & Mendoza, C. (2016). *Postcosecha y secado del grano nacional fino y de aroma para la determinación de perfiles físicos, bromatológicos y organolépticos* [Tesis de grado]. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Bustamante, M., & Ramírez, A. (2010). *Efecto de varios métodos de pre-fermentación y fermentación del cacao CCN-51 (Theobroma cacao L.) en las propiedades físicas y organolépticas de la almendra* [Tesis de grado]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. https://agris.fao.org/search/en/providers/125482/records/67bd85b1e27dfa125189a352

Castillo, J. (2019). *Diseño de un fermentador orientado a mejorar el proceso de fermentación del cacao criollo blanco de Piura* [Tesis]. https://www.pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4017/mas_ime_aut_033.pdf

Finagro. (2014). Cosecha. En *Ficha de inteligencia: Cacao*. https://www.finagro.com.co/sites/default/files/ficha_de_inteligencia_-_cacao.pdf

Finagro. (2020). *El cacao*. https://www.finagro.com.co/sites/default/files/ficha_de_inteligencia_-_cacao.pdf

Forero, A. J. (2019). *Proceso de fermentación del cacao*. https://www.rcnradio.com/colombia/proceso-de-fermentacion-del-cacao

Freire Muñoz, D. A., & Díaz López, D. S. (2022). Método de fermentación y secado para la obtención de chocolate blanco a partir del cacao criollo (Theobroma cacao L.) ecuatoriano. *Revista Universidad y Sociedad, 14*(S2), 323–329. https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2788

Heijbroek, A. M. A., & Konijn, R. J. (1995). *The cocoa and chocolate market*. Rabobank Netherlands.

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo de cacao*. https://www.ica.gov.co/getattachment/56449f50-f3fa-4254-a410-3153a872e8bb/Manejo-fitosanitario-del-cultivo-del-cacao.pdf

Miguel Arvelo, D. G. (2017). *Manual técnico de cultivo de cacao: Buenas prácticas para América Latina*. https://www.arvelo/Bve17089191e%20(1).pdf

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). *Colombia registró la mayor producción de cacao de la historia en el último año cacaotero*. https://www.minagricultura.gov.co/noticias/paginas/colombia-registró-la-mayor-producción-de-cacao-de-la-historia,-en-el-último-año-cacaotero.aspx

Nogales, J., Graziani de Fariñas, L., & Ortiz de Bertorelli, L. (2006). Cambios físicos y químicos durante el secado al sol del grano de cacao fermentado en dos diseños de cajones de madera. *Agronomía Tropical, 56*(1), 5–20. https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0002-192X2006000100001&script=sci_arttext

Nutresa, G. (2019). *Cartilla de cosecha y beneficio*. https://www.chocolates.com.co/wp-content/uploads/2020/06/cartilla-cosecha-benef-calidad-sep-2019.pdf

Pérez García, G. A., & Freile Almeida, J. A. (2017). Adaptabilidad de clones promisorios de cacao nacional (Theobroma cacao L.) en el cantón Arosemena Tola de Ecuador. *Centro Agrícola, 44*(2), 44–51.

Pilon, E. (2021). *El Cesar le apuesta a ser un departamento cacaotero*. https://www.elpilon.com.co/el-cesar-le-apuesta-a-ser-un-departamento-cacaotero/

ProColombia. (2021). *El cacao colombiano busca nuevas oportunidades en la región MEASA*. https://procolombia.co/noticias/el-cacao-colombiano-busca-nuevas-oportunidades-en-la-region-measa

Sánchez, V., Zambrano, J., & Iglesias, C. (2019). *La cadena de valor del cacao en América Latina y el Caribe*. ESPOL.

Teneda, W. (2015). *Mejoramiento del proceso de fermentación del cacao (Theobroma cacao L.) variedad nacional y variedad CCN51* [Tesis]. Universidad Internacional de Andalucía. https://dspace.unia.es/handle/10334/3743

Tinoco, H., & Ospina, A. (2010). *Análisis del proceso de deshidratación del cacao para la disminución del tiempo de secado*. Escuela de Ingeniería de Antioquia.

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2003). *Información de mercado sobre productos básicos*. http://www.unctad.org

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado con la realización y publicación de este trabajo.

FINANCIAMIENTO

El artículo no tiene financiamiento

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD AUTORAL

Jacqueline Chávez Galvis: diseño, estructuración y trabajo de campo de la investigación

Julio Socarras Ballesta: estructuración e investigación

Dagoberto Lozano Rivera: revisión de literatura y estilo**.**

María del Mar Prieto Manosalva: Conceptualización, redacción, revisión y edición.