



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROPECUARIO

TEMA:

**“Estandarización del proceso de obtención de nibs y polvo de cacao para
pequeños productores”**

AUTOR:

Alexander Javier Macias Vera

TUTOR:

ING. Elizabeth Telli Tacuri Troya, Mg

EL CARMEN – MANABÍ – ECUADOR

2026 (2)

	NOMBRE DEL DOCUMENTO:	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	CERTIFICADO DE TUTOR(A).	
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

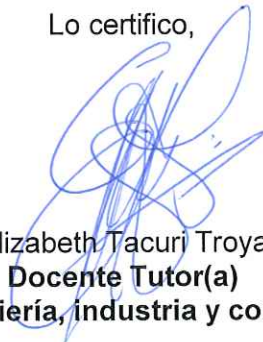
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular, modalidad Proyecto de Investigación bajo la autoría de la estudiante Alexander Javier Macias Vera, legalmente matriculado/a en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2026-1, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es "ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE NIBS Y POLVO DE CACAO PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, 03 de agosto de 2026.

Lo certifico,



Ing. Elizabeth Tacuri Troya, Mg
Docente Tutor(a)
Área: Ingeniería, industria y construcción

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS

TESIS DE GRADO

Los miembros del tribunal examinador aprueban el presente informe del trabajo de titulación sobre el tema:

**“ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE NIBS Y
POLVO DE CACAO PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES”**

Presentado por el estudiante **Alexander Javier Macias Vera**, luego de haber sido analizado y sustentado conforme a la normativa vigente. En mérito a ello, el autor se hace acreedor al título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Mg. Kleber Fernando Mejia Chanaluisa.

Presidente del Tribunal

Mg. Vivas Cedeño Jorge Sifrido.
Miembro del Tribunal

Mg. Avellán Vásquez Leonardo Enrique.
Miembro del Tribunal

DECLARACIÓN DEL AUTORÍA

Yo, Alexander Javier Macias Vera, portador de la cédula de identidad N.º 2300451347, egresado de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, declaro bajo juramento que el presente trabajo de investigación titulado **“Estandarización del proceso de obtención de nibs y polvo de cacao para pequeños productores”** ha sido desarrollado de manera original y constituye un trabajo propio.

Asimismo, manifiesto que los datos, resultados, análisis y conclusiones presentados en esta investigación son producto exclusivo del trabajo realizado, y que toda información proveniente de fuentes bibliográficas, documentos técnicos o aportes de otros autores ha sido debidamente citada y referenciada conforme a las normas académicas vigentes.

Mediante la presente declaración, cedo a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo de titulación, de conformidad con lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y la normativa institucional vigente.



Alexander Javier Macias Vera
C.I. 2300451347

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento, en primer lugar, a Dios, por regalarme la vida, la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta importante etapa de mi formación profesional. Su guía y bendiciones fueron fundamentales para superar cada desafío presentado durante este proceso.

A mis Madre María Vergara y a toda mi familia, por su amor incondicional, sus sacrificios, sus consejos y el apoyo constante que me brindaron en cada momento. Gracias por creer en mí incluso cuando el camino parecía difícil; este logro también les pertenece.

A mis docentes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, por compartir sus conocimientos, experiencias y valores, contribuyendo de manera significativa a mi crecimiento académico y profesional. En especial, agradezco a mi director de tesis por su orientación, paciencia y valioso acompañamiento durante el desarrollo de esta investigación. A mis compañeros y amigos, quienes hicieron de esta etapa una experiencia enriquecedora, brindándome su apoyo, motivación y compañerismo en los momentos de mayor exigencia.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, aportaron con su ayuda, confianza y palabras de aliento para hacer posible la culminación de este trabajo de investigación. Con este logro cierro una etapa llena de aprendizajes y desafíos, pero también abro las puertas a nuevos sueños y responsabilidades. Espero que los conocimientos adquiridos me permitan contribuir al desarrollo del sector agropecuario con compromiso, ética y dedicación, recordando siempre que el verdadero éxito no se mide únicamente por las metas alcanzadas, sino por el impacto positivo que dejamos en la vida de los demás.

DEDICATORIA

En primer lugar, agradezco profundamente a Dios y a mi familia, quienes han sido el pilar fundamental de mi vida y de este logro académico. De manera muy especial, expreso mi gratitud a mi madre de corazón, María Vergara, quien me crió desde que tenía apenas seis meses de nacido. Aunque en la vida es mi abuela, para mí siempre ha sido y será mi madre legítima; su amor incondicional, sacrificio y enseñanzas han sido determinantes para llegar hasta este momento.

A mi abuelo Ángel Macías, por su apoyo constante desde mi infancia, por creer en mí y acompañarme en cada etapa de mi crecimiento personal y académico. A mi padre Darwin Macías, por estar siempre pendiente de mí y brindarme su respaldo en todos los aspectos de mi vida. A mi tío Jonny Macías, por sus consejos y por guiarme siempre por el camino del bien, y a mis tías Irma Macías (Mayita) y Deycy Macías, por su cariño, comprensión y apoyo incondicional.

Expreso también mi sincero agradecimiento a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, por permitirme crecer académica y profesionalmente. Me siento orgulloso de haber sido parte de esta prestigiosa institución que contribuyó de manera significativa a mi formación. A los ingenieros y doctores que me guiaron desde el primer semestre, les agradezco por compartir sus conocimientos, su paciencia y su vocación, que fueron fundamentales durante todo este proceso educativo.

Dedico este trabajo a mi gran amigo y hermano Taylor Marcillo, quien ha sido parte importante de mi camino académico y un apoyo constante a lo largo de mis estudios, a mi amiga Viviana Sánchez quiero dedicar esta tesis que ha sido un apoyo para mí en mi vida universitaria y personal y al resto de mis amigos los que fueron mis compañeros y los amigos que hice este último año, agradecido de ante mano viví el mejor año universitario de mi vida, voy a echarlos de menos.

A mis demás amigos y familiares, gracias por su apoyo, palabras de aliento y compañía a lo largo de este camino. Y a quienes ya no están físicamente conmigo, en especial a mi querida prima Dayana Álava Macías, que en paz descanse, este logro también es para ti; tu recuerdo permanece vivo y forma parte de esta meta alcanzada.

Por último, me dedico este logro a mí mismo, por haber tenido el valor de seguir adelante cuando el camino parecía difícil, por no renunciar a mis metas y por comprender que los grandes sueños solo se alcanzan con esfuerzo, disciplina y perseverancia. Cada obstáculo, cada caída y cada aprendizaje forjaron la persona que soy hoy. Esta tesis no representa el final

de un camino, sino el comienzo de nuevos desafíos que enfrentaré con la misma convicción de que el trabajo, la fe y la determinación siempre abren las puertas hacia un futuro mejor.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo estandarizar el proceso de obtención de nibs y polvo de cacao para pequeños productores, mediante la definición de parámetros técnicos que permitan obtener productos homogéneos, inocuos y con alto valor agregado, fortaleciendo la competitividad de la cadena cacaotera. El estudio surge como respuesta a la limitada industrialización del cacao en el Ecuador, donde la mayor parte de la producción continúa comercializándose como grano seco, restringiendo las oportunidades de incrementar los ingresos de los agricultores. Esta problemática es particularmente relevante en el cantón El Carmen, provincia de Manabí, donde entre 2022 y 2026 se ha registrado un crecimiento sostenido de las áreas cultivadas con cacao Nacional y CCN-51, sin que este incremento productivo haya sido acompañado por procesos estandarizados de transformación agroindustrial.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque experimental, evaluando las etapas críticas del procesamiento del cacao, que comprendieron la selección de almendras, fermentación, secado, tostado, descascarillado, obtención de nibs, molienda y tamizado para la producción de polvo de cacao. Posteriormente, se realizó una evaluación sensorial con 15 pequeños productores de cacao, quienes valoraron los atributos de color, aroma, sabor y aceptabilidad general mediante una escala hedónica de siete puntos. Los resultados evidenciaron que la estandarización del proceso permitió obtener nibs y polvo de cacao con características físicas y sensoriales uniformes, destacándose la aceptación de formulaciones potenciadas con frutas tropicales como naranja, mandarina, piña y maracuyá, las cuales mejoraron el perfil aromático, el color y la percepción del sabor, incrementando su potencial de comercialización.

La investigación demuestra que la estandarización constituye una herramienta tecnológica para fortalecer la agroindustria rural, permitiendo a los pequeños productores transformar su materia prima en productos con mayor valor agregado y acceder a mercados especializados. Asimismo, promueve el rescate de almendras con afectaciones leves mediante procesos de selección y saborización, reduciendo pérdidas postcosecha y mejorando la eficiencia de la cadena productiva.

Los resultados aportan al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente al ODS 2 (Hambre Cero), mediante el fortalecimiento de sistemas agroalimentarios sostenibles; al ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico), al generar

oportunidades de emprendimiento y mayor rentabilidad para pequeños productores; al ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), al incorporar procesos de innovación agroindustrial; y al ODS 12 (Producción y consumo responsables), al fomentar el aprovechamiento eficiente de la producción agrícola y la reducción de pérdidas. De igual manera, la investigación se articula con el Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador, al promover la diversificación productiva, la agregación de valor en origen, el fortalecimiento de la agroindustria rural y el desarrollo económico sostenible de los territorios. Finalmente, fortalece las competencias profesionales del Ingeniero Agropecuario en investigación aplicada, gestión de procesos agroindustriales, control de calidad, innovación tecnológica, desarrollo de productos, emprendimiento y transferencia de tecnologías hacia los productores, contribuyendo a la formación de profesionales capaces de transformar la producción primaria en oportunidades de desarrollo económico, social y ambiental para el sector cacaotero ecuatoriano.

Palabras clave: cacao, nibs, polvo de cacao, estandarización, agroindustria, valor agregado, evaluación sensorial.

ABSTRACT

The present study aimed to standardize the process of obtaining cocoa nibs and cocoa powder for small-scale producers by defining technical parameters that would allow the production of homogeneous, safe, and high-value products, thereby strengthening the competitiveness of the cocoa production chain. This study arose in response to the limited industrialization of cocoa in Ecuador, where most of the production continues to be marketed as dried beans, restricting opportunities to increase farmers' income. This issue is particularly relevant in the canton of El Carmen, in the province of Manabí, where, between 2022 and 2026, there has been a sustained increase in the areas cultivated with Nacional and CCN-51 cocoa varieties, without this growth being accompanied by standardized agro-industrial processing methods.

The research was conducted using an experimental approach, evaluating the critical stages of cocoa processing, including bean selection, fermentation, drying, roasting, shell removal, cocoa nib production, grinding, and sieving for cocoa powder production. Subsequently, a sensory evaluation was carried out with 15 small-scale cocoa producers, who assessed the attributes of color, aroma, flavor, and overall acceptability using a seven-point hedonic scale. The results showed that the standardization of the process made it possible to obtain cocoa nibs and cocoa powder with uniform physical and sensory characteristics. Formulations enriched with tropical fruits such as orange, mandarin, pineapple, and passion fruit stood out due to their acceptance, as they improved the aromatic profile, color, and flavor perception, increasing their commercial potential.

The study demonstrates that standardization constitutes a technological tool for strengthening rural agro-industry, enabling small-scale producers to transform their raw materials into products with higher added value and gain access to specialized markets. Likewise, it promotes the recovery of cocoa beans with minor defects through selection and flavoring processes, reducing post-harvest losses and improving the efficiency of the production chain.

The results contribute to the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs), especially SDG 2 (Zero Hunger), through the strengthening of sustainable food systems; SDG 8 (Decent Work and Economic Growth), by generating entrepreneurship opportunities and greater profitability for small-scale producers; SDG 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure), by incorporating agro-industrial innovation processes; and SDG 12 (Responsible Consumption and Production), by promoting the efficient use of agricultural

production and the reduction of losses. Likewise, the research is aligned with Ecuador's National Development Plan by promoting productive diversification, value addition at the source, the strengthening of rural agro-industry, and the sustainable economic development of local territories. Finally, the study strengthens the professional competencies of Agricultural Engineers in applied research, agro-industrial process management, quality control, technological innovation, product development, entrepreneurship, and technology transfer to producers, contributing to the training of professionals capable of transforming primary production into opportunities for economic, social, and environmental development within Ecuador's cocoa sector.

Keywords: *Cocoa, cocoa nibs, cocoa powder, standardization, agroindustry, added value, sensory evaluation*

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DEL AUDITORIA	II
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	IV
AGRADECIMIENTOS	V
DEDICATORIA	VI
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	X
1. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Planteamiento del problema	17
1.2. Justificación	19
1.3. Objetivos	20
1.3.1. Objetivo general	20
1.3.2. Objetivos específicos	20
2. MARCO TEÓRICO	21
3. METODOLOGÍA	26
3.1. Localización de la unidad experimental.	26
3.2. Características agroclimáticas de la zona	26
3.3. Diseño y tipo de investigación	26
3.4. Materiales, equipos y herramientas	29
3.5. Variables.	29

3.6. Manejo del ensayo	30
4. RESULTADOS	31
4.1. Tabla de estandarización de los procesos de obtención de Nibs	31
4.2. Caracterización de las propiedades físico y sensoriales del nibs y polvo de cacao...33	
4.3. Caracterización de las propiedades físico y sensoriales del nibs y polvo de cacao...34	
4.4. Caracterización de las propiedades físico y sensoriales del nibs y polvo de cacao...36	
4.5. Caracterización de las propiedades físico y sensoriales del nibs y polvo de cacao...37	
5. CONCLUSIONES	42
6. RECOMENDACIONES	43
7. REFERENCIAS	44
8. ANEXOS	47

1. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao L.*) es un pilar muy importante en lo que es la economía de la agricultura global, es un motor económico para grandes y pequeños productores, ya que es un producto con mucha mutabilidad por su aroma, textura, olor y sabores, es conocido por ser el principal producto para la elaboración de chocolate, en estos últimos años se aumentado la demanda de alimentos funcionales, en cambi3n los productos que son de primera calidad como lo es el nibs de cacao y el polvo de cacao han pasado se ser subproductos a bienes de mucho valor, gracias a esto ofrece a los productores y comerciantes una oportunidad para rentabilizar más en el mercado actual, dejando atrás la simple venta de grano crudo de cacao, el cacao desde mucho antes ha sido una gran fuente de trabajo ya que se necesita de mucha mano de obra para poder cosecharlo en los que son haciendas muy grandes, y esto genera un desarrollo económico a la mano de obra de dicha hacienda o fincas (Muñoz, 2025).

La producción mundial de cacao supera actualmente los cinco millones de toneladas anuales, concentrándose principalmente en países de África Occidental como Costa de Marfil y Ghana, que aportan cerca del 60 % de la oferta global. Otros productores importantes son Indonesia, Nigeria, Camerún, Brasil, Ecuador y Perú, los cuales abastecen una parte significativa del mercado internacional. Mientras tanto, el consumo se concentra principalmente en Europa, Norteamérica y Asia, donde existe una creciente demanda por chocolates finos, productos orgánicos y derivados con propiedades funcionales, generando una constante necesidad de mejorar la calidad del grano y optimizar los procesos de transformación (Bolaños et al, 2025).

La producción nacional de cacao se encuentra distribuida en varias provincias de la región Costa y Amazonía, siendo Guayas, Los Ríos, Manabí, Esmeraldas y Santo Domingo de los Tsáchilas algunas de las zonas con mayor superficie cultivada. Durante los últimos años, el incremento de la demanda internacional por cacao fino de aroma ha incentivado el establecimiento de nuevas plantaciones y la implementación de tecnologías que buscan mejorar la productividad y la calidad del grano. No obstante, una parte considerable de los pequeños productores continúa comercializando el cacao en grano seco, limitando la posibilidad de obtener mayores beneficios económicos mediante la transformación agroindustrial (Tejada, 2022).

Ecuador se posiciona como el tercer productor mundial de cacao, líder en cacao fino de aroma con un 62% del mercado global, gracias a más de 600.000 hectáreas cultivadas principalmente en provincias como Los Ríos, Guayas y Manabí. En 2025, la producción alcanzó cerca de 600.000 toneladas, impulsada por un crecimiento anual del 8-10% entre 2015 y 2025, con un incremento del 30% solo en el último año debido a reinversiones, asistencia técnica y mejores precios internacionales, (Jiménez, 2022).

En Ecuador, los clones de cacao con valor comercial destacan por su alto rendimiento, resistencia a enfermedades y atributos sensoriales para cacao fino de aroma. El CCN-51, híbrido de IMC-67 (grupo Iquitos) y Trinitario ICS-95, lidera por su precocidad (producción desde 14 meses), rendimiento de 2-3 t/ha y resistencia a monilia y escoba de bruja, cubriendo >50% de plantaciones (Naula, 2016).

Los clones INIAP-EETP incluyen EETP-800 (Aroma Pichilingue), EETP-801 (Fino Pichilingue), EETP-803 (Floral Pichilingue, 1-2.5 t/ha, sabor frutal-floral) y EETP-804, liberados para regiones como Esmeraldas y Los Ríos, con perfiles de nuez, cítricos y frutos secos. De la variedad Nacional (origen Zamora Chinchipe), destacan PMA-12 (Pincay, 26.55 qq/ha), L26-H64 (1069 kg/ha) y híbridos EET (48, 62, 95). En Napo amazónico, clones Kallari (1-6) como Kallari-1 (27.23 qq/ha, floral-frutal) y Martínez-1 muestran tolerancia y sabores a nuez-cítricos. Estos materiales impulsan exportaciones al premiumizar el cacao ecuatoriano Sánchez et al, (2015).

El mercado actual reconoce al cacao como una de las mayores rentabilidades en estos 2 últimos años, por su calidad y precio. El proceso para transformar el nibs de cacao se basa en la fermentación, secado, tostado, descascarillado y su respectiva pulverización, para tener un buen producto se debe tener muy en cuenta el cuidado de cómo está el cacao ya que por eso tendremos un producto limpio y de muy buena calidad. Según la publicación de el periódico el telégrafo, ocupó el puesto número 5 en las exportaciones no petrolera, después banano, camarón entre otras a nivel nacional ya que gracias a esto la economía del país mejora (Mero, 2018).

Según la publicación de el periódico el telégrafo, ocupó el puesto número 5 en las exportaciones no petrolera, después banano, camarón entre otras a nivel nacional ya que gracias a esto la economía del país mejora (Nazareno, 2017).

En la provincia de Manabí, se registran miles de pequeños productores de cacao, con datos de 2018 indicando un número significativo por cantón en la zona costera, aunque cifras exactas varían por fuente. En el cantón El Carmen, epicentro cacaotero, asociaciones como la de pequeños productores en Santa María (Manga del Cura) y proyectos recientes benefician a cientos directamente, como el de 400 productores en El Carmen, Flavio Alfaro, Chone y Pichincha para escuelas de campo contra plagas. La Corporación Fortaleza del Valle agrupa pequeños y medianos en parroquias cercanas como Santa María (El Carmen), con foco en cacao orgánico nacional fino de aroma Carvaja et al, (2023).

El propósito absoluto de esta investigación es generar un protocolo para tener la obtención de nibs y polvo de cacao, para que sea una forma fácil rápida, sencilla y económica al momento de obtener el resultado de dicho producto (Nazareno, 2017).

En términos de generación de empleo y recursos tiene un gran crecimiento económico por ende es indispensable seguir examinando y encontrar como mantener y mejorar la producción de cacao en territorio ecuatoriano, para cumplir las acciones que permitan reducir el cambio climático y estudiar estrategias para disminuir la contaminación en los cultivos de nuestros pequeños productores (Sánchez, 2024).

A pesar de la importancia de estos procesos, la mayoría de los pequeños productores de cacao en Ecuador continúa desarrollando la transformación del grano de forma artesanal, utilizando procedimientos empíricos transmitidos de generación en generación. En muchos casos, las etapas de fermentación, secado y tostado se realizan sin parámetros técnicos claramente establecidos, lo que genera una alta variabilidad en la calidad del producto final. Asimismo, la limitada disponibilidad de maquinaria especializada y la escasa capacitación técnica dificultan la producción de nibs y cacao en polvo con estándares homogéneos que permitan competir en mercados nacionales e internacionales (Casado, 2026).

Por otra parte, la revisión de la literatura científica evidencia que existe abundante información sobre el cultivo, la producción y la calidad del cacao; sin embargo, son escasos los estudios enfocados en la estandarización de procesos para la obtención de nibs y cacao en polvo dirigidos específicamente a pequeños productores. La ausencia de protocolos técnicos adaptados a sus condiciones productivas dificulta la adopción de tecnologías apropiadas y limita la transferencia

de conocimientos hacia el sector rural. Esta situación pone de manifiesto la necesidad de desarrollar investigaciones aplicadas que permitan establecer procedimientos técnicamente validados, sencillos y fácilmente reproducibles (Casado, 2026).

1.1. Planteamiento del problema

El Ecuador ha sido históricamente reconocido como un país agrícola, cuya economía rural se ha fortalecido gracias a cultivos estratégicos como el cacao (*Theobroma cacao L.*). A nivel internacional, el país es referente por la producción de cacao fino de aroma y, en los últimos años, por la expansión del cacao CCN-51, materiales que han consolidado al sector cacaotero como una de las principales actividades generadoras de empleo e ingresos para miles de familias. No obstante, esta fortaleza productiva contrasta con una limitada transformación agroindustrial, ya que gran parte del cacao continúa comercializándose como materia prima, mientras que el mercado nacional depende en gran medida de chocolates y productos con mayor valor agregado elaborados fuera del país.

Entre los años 2022 y 2026, las superficies cultivadas de cacao se han incrementado de manera significativa en el Ecuador, particularmente en la provincia de Manabí y en el cantón El Carmen, donde numerosos productores han incorporado nuevas plantaciones de cacao Nacional y CCN-51 debido a las expectativas de rentabilidad del cultivo. Sin embargo, este crecimiento productivo no ha estado acompañado por procesos de industrialización que permitan aprovechar el potencial del cacao mediante la elaboración de productos diferenciados que generen mayores ingresos para los agricultores.

Uno de los principales problemas que enfrentan los pequeños productores es el desconocimiento de procesos técnicos estandarizados para la obtención de nibs y polvo de cacao. Actividades como la fermentación, el secado, el tostado, el descascarillado, la molienda y el tamizado suelen realizarse de forma empírica, ocasionando variaciones en la calidad, el aroma, el sabor, la textura y el rendimiento del producto final. La ausencia de parámetros técnicos dificulta la obtención de productos homogéneos y limita el acceso a mercados especializados que demandan estándares de calidad e inocuidad.

Adicionalmente, existe un escaso aprovechamiento de estrategias de innovación que permitan diferenciar los productos derivados del cacao mediante la incorporación de sabores naturales obtenidos de frutas tropicales propias de la región, como naranja, mandarina y piña. Estos frutos poseen compuestos aromáticos que pueden potenciar las características sensoriales del cacao y generar productos con mayor aceptación comercial. Incluso, almendras que presentan ligeras afectaciones de calidad, pero que mantienen condiciones aptas para el consumo, podrían rescatarse mediante procesos adecuados de selección, tostado y aromatización, incrementando su valor agregado y reduciendo pérdidas económicas para los productores.

Esta realidad limita la competitividad de los pequeños agricultores, quienes continúan dependiendo de la venta del grano sin transformar y reciben una menor participación en el valor generado a lo largo de la cadena agroindustrial. En este contexto, la estandarización del proceso de obtención de nibs y polvo de cacao constituye una alternativa para fortalecer la agroindustria local, mejorar la calidad de los productos, diversificar la oferta con presentaciones innovadoras y promover el desarrollo económico de los pequeños productores del cantón El Carmen y de la provincia de Manabí.

1.2. Justificación

El Ecuador es reconocido mundialmente como uno de los principales productores de cacao fino de aroma y, durante los últimos años, ha experimentado un crecimiento sostenido en las áreas cultivadas, impulsado principalmente por las variedades Nacional y CCN-51. Entre 2022 y 2026, este incremento ha sido evidente en la provincia de Manabí y, particularmente, en el cantón El Carmen, donde el cultivo del cacao representa una de las principales fuentes de ingresos para cientos de pequeños productores. Sin embargo, este crecimiento productivo no ha sido acompañado por el fortalecimiento de procesos agroindustriales que permitan transformar el cacao en productos con mayor valor agregado, por lo que la comercialización continúa concentrándose en la venta del grano seco, limitando las oportunidades de mejorar la rentabilidad del sector.

Desde el punto de vista científico y tecnológico, la investigación se justifica porque permitirá estandarizar el proceso de obtención de nibs y polvo de cacao mediante la definición de parámetros técnicos para las etapas de fermentación, secado, tostado, descascarillado, molienda y tamizado. La generación de protocolos facilitará la obtención de productos homogéneos, con mejores características físicas, sensoriales y nutricionales, reduciendo la variabilidad que actualmente presentan los procesos desarrollados de manera empírica por los pequeños productores.

En el aspecto económico, la estandarización del proceso contribuirá a incrementar el valor comercial del cacao mediante la elaboración de nibs y polvo de cacao diferenciados, incorporando sabores naturales provenientes de frutas de la zona, como naranja, mandarina y piña. Esta estrategia permitirá diversificar la oferta agroindustrial, rescatar almendras con afectaciones leves mediante procesos adecuados de selección y aromatización, disminuir pérdidas postcosecha y acceder a mercados que demandan productos innovadores y de mayor calidad, generando nuevas fuentes de ingresos para las familias productoras.

En el ámbito social, esta investigación fortalecerá las capacidades técnicas de los pequeños productores al proporcionar conocimientos prácticos para transformar su propia materia prima, reduciendo la dependencia de intermediarios y promoviendo el emprendimiento rural. Asimismo,

impulsará la asociatividad y el desarrollo de pequeños negocios agroindustriales que generen empleo local y mejoren la calidad de vida de las comunidades cacaoteras.

Finalmente, desde la perspectiva ambiental, el desarrollo de productos con mayor valor agregado favorece un uso más eficiente de la producción agrícola, optimiza el aprovechamiento de las almendras obtenidas en cada cosecha y promueve sistemas agroalimentarios más sostenibles. En conjunto, esta investigación representa una alternativa técnica y económicamente viable para fortalecer la competitividad del sector cacaotero, fomentar la innovación agroindustrial y contribuir al desarrollo sostenible de los pequeños productores de Manabí y del cantón El Carmen.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Estandarizar el proceso de obtención de nibs y pulverizado de cacao mediante la optimización de etapas postcosecha y de transformación.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar las propiedades físico y sensoriales de los granos de cacao para determinar su idoneidad en la producción de nibs y polvo de cacao.
2. Diseñar y validar parámetros tecnológicos del nibs y polvo de cacao.
3. Evaluar la viabilidad técnica, económica y social del proceso estandarizado como estrategia de valor agregado para pequeños productores.

2. MARCO TEÓRICO

1.1 Origen del Cacao (*Theobroma cacao* L.)

El origen del cacao ha sido objeto de numerosos estudios arqueológicos, genéticos y botánicos. La evidencia científica indica que la especie *Theobroma cacao* tuvo su centro de origen en la cuenca alta del río Amazonas, comprendiendo territorios de Ecuador, Colombia, Perú, Brasil y Venezuela. Posteriormente, fue domesticado y difundido hacia Mesoamérica por antiguas civilizaciones indígenas hace más de 5 000 años (Vásquez, 2025).

El cacao es un cultivo de gran importancia económica y social en zonas tropicales, es una plantación que da ingresos para numerosos productores. Los principales países en los que se cultiva y produce este grano son Costa de Marfil y Ghana que son los que exportan el 60% de cacao a nivel mundial seguido de Indonesia y países de Latinoamérica como México, Ecuador, Brasil y Perú, Ecuador está entre los 10 productores de cacao que más exportan a nivel global (Vásquez, 2025).

En Ecuador, se cultiva cacao de la variedad CCN-51 y nacional, abarcando el conocido cacao ecuatoriano “Arriba”. El país presume la mayor contribución a nivel global en la comercialización de cacao orgánico y convencional, tanto de manera seca como fermentado y sin fermentar (Zambrano, 2025).

En la zona de El Carmen Manabí hay una cierta falta de sostenibilidad y producción por lo que todavía no hay un control para realizar un buen manejo para la producción de cacao, también debemos tener en cuenta y conocer un poco más de cómo viven los productores de cacao referente a la venta que ellos hacen hoy en día ya que actualmente el sector cacaotero sufre una gran demanda de costo y gasto en los que son la mano de obra (Murillo, 2023).

1.1.1. Morfología.

El cacao es un árbol perenne que puede alcanzar alturas entre 5 y 8 metros bajo condiciones de cultivo, aunque en estado silvestre puede superar los 15 metros. Presenta un sistema radical pivotante acompañado por raíces secundarias superficiales responsables de la absorción de agua

y nutrientes. El tallo es leñoso y desarrolla ramas plagiotrópicas que conforman la copa. Sus hojas son simples, alternas, de color verde brillante y forma elíptica (Jumbo, 2017).

Las flores son pequeñas, hermafroditas y caulifloras, es decir, aparecen directamente sobre el tronco y las ramas principales. El fruto, conocido como mazorca, presenta forma ovalada o alargada y puede medir entre 15 y 30 centímetros de longitud. Dependiendo de la variedad, su color varía entre verde, amarillo, naranja, rojo y púrpura. En su interior contiene entre 30 y 60 semillas rodeadas por una pulpa mucilaginosa rica en azúcares, indispensable para el proceso de fermentación. Las semillas constituyen la materia prima utilizada para la obtención de chocolate, nibs, manteca y cacao en polvo (Jumbo, 2017).

1.1.2 Variedades de cacao.

La diversidad genética del cacao ha permitido identificar numerosas poblaciones; sin embargo, tradicionalmente se reconocen cuatro grupos principales.

Cacao Criollo

El cacao Criollo es considerado la variedad de mayor calidad sensorial debido a sus delicados aromas florales y frutales, baja acidez y reducido contenido de compuestos amargos. Sus semillas son claras y poseen una excelente aptitud para la elaboración de chocolates finos. Su principal limitación radica en su baja productividad y alta susceptibilidad a enfermedades, razón por la cual representa menos del 5 % de la producción mundial (INIAP, 2022).

Cacao Forastero

El cacao Forastero constituye aproximadamente el 80 % de la producción mundial. Se caracteriza por presentar árboles vigorosos, elevada productividad y mayor resistencia a enfermedades. Sus granos poseen sabores más intensos y mayor contenido de taninos, por lo que son ampliamente utilizados en la industria del chocolate convencional (INIAP, 2022).

Cacao Trinitario

El cacao Trinitario surgió mediante el cruzamiento natural entre las variedades Criollo y Forastero. Combina la excelente calidad organoléptica del Criollo con la resistencia y productividad del Forastero, convirtiéndose en una de las variedades más cultivadas para chocolates premium (Cedeño, 2023).

Cacao Nacional Fino de Aroma

El cacao Nacional constituye el patrimonio genético más importante del Ecuador y es reconocido internacionalmente por sus notas florales y frutales características (Contreras, 2021).

Tabla 1.

Taxonomía del cacao.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Malvales
Familia	Sterculiaceae
Género	Theobroma
Especie	Cacao L.

Nota: La clasificación del cacao CCN51.

1.1.4 Importancia socioeconómica del cultivo del cacao.

Económicamente, el cacao es un principio significativo de ingresos y trabajo para millones de trabajadores, principalmente a pequeños productores y sus comunidades. En países como Ecuador, el cultivo crea alrededor de 500.000 empleos directos e indirectos, ayuda al desarrollo económico local y abre la posibilidad de exportar un producto apreciado internacionalmente por

su calidad y sabor. El cacao ayuda a variar las fuentes de ingreso para los agricultores, agrandando su resiliencia ante las fluctuaciones económicas y climáticas Mendoza et al, (2021).

1.1.5 Procedimiento del negocio del cacao.

El aérea de recepción es una bodega que cumple con la compra del cacao a los proveedores de las diferentes zonas del Ecuador con las distintas características que muestran cada región. El cacao llega a la empresa y pasa por distinta áreas y etapas que llevan en el proceso operativo para el fortalecimiento de la calidad de la materia prima al momento de ser enviado a la fábrica o exportado a diferente zona del mundo. En el área de operaciones lo que se busca a través de un estudio de tiempo y movimiento mejorar la eficiencia de la planta (Bardales, 2025).

1.1.6 Industrialización del cacao.

La industrialización del cacao en Ecuador empieza con la limpieza y selección de granos, seguida de la fermentación, secado y tostado para desarrollar sus aromas únicos. Posteriormente, se realiza la descascarillado, molienda y prensado hidráulico para obtener licor, manteca y torta de cacao, semielaborados exportados principalmente. Empresas procesan hasta 12.000 kg/hora, agregando valor mediante conchado y aditivos para chocolates premium, fortaleciendo la cadena productiva nacional (Gordon, 2010).

1.2 Nibs de cacao.

Los nibs de cacao pueden lograr ser un excelente aperitivo o algo rico para picar entre horas. En la cocina, los nibs de cacao pueden ser usado igualmente para recetas dulces como recetas saladas. Agregan su textura crujiente que bien pueden reemplazar a las nueces, al no ser dulces, pueden ser un ingrediente para carnes, salsas, postres, etc. Existen personas que los comercializan caramelizado, pero no obstante es en su estado natural resultan mejor y saludable, los pequeños trozos sabrosos o nibs de cacao también tienen gran aporte nutricional (Herrera & Ospina, 2016).

1.2.1 Mercado de los nibs.

Hay maneras de utilizar nibs más intensivamente en la comida diaria, como ingredientes del Musli, para salsa de carne, para salsa de ensalada, helados, para substituir a los crocantes de

nueces y disminuir el contenido de azúcar (los nibs no contienen azúcar). Además, en galletas y tortas, o a subes como productos para picar con cerveza y vino. La mezcla de un cacao con sabor ají, ajo pimienta roja, sal, etc. Obtiene un sabor tan específico y atractivo, tal vez mejor que el sabor del maní salado a los chips (Herrera & Ospina, 2016).

1.2.2 Polvo de cacao.

El polvo de cacao es un semielaborado obtenido al moler las habas tostadas de *Theobroma cacao*, prensarlas para extraer la manteca (10-24% de grasa remanente) y pulverizar la torta resultante, resultando en un producto de flujo libre con pH ácido (5.1-5.4 en natural) o alcalinizado (6.8-8.1). Rico en fibra (30-35%), proteínas (20-25%), antioxidantes (polifenoles >10%) y minerales como magnesio y potasio, se usa en repostería, bebidas y alimentos funcionales por su sabor intenso y propiedades emulsionantes. En Ecuador, su producción aprovecha el cacao fino de aroma para mercados premium, con variedades naturales destacando por menor acidez y mayor solubilidad post-alcalinización (Martínez, 2022).

Mercado del polvo de cacao.

El mercado del polvo de cacao en Ecuador se beneficia de la posición del país como principal productor de cacao fino de aroma a nivel mundial. En 2023, Ecuador representó el 0,23% de las exportaciones globales de polvo de cacao, posicionándose como el exportador número 24. La producción nacional de cacao se destina mayoritariamente a exportación en grano (70%), con un 25% transformado en semielaborados como polvo, manteca y pasta (Robles, 2025).

1.3 Estandarización de los procesos.

Ejecución de normas claras y concisas de las técnicas y formas de realizar un proceso concreto, una manera de trabajo, la forma de proceder de un equipo de trabajo, etc. La implementación de estas medidas no supone imponer sino predecir problemas y soluciones, explicar normas de acción ante un reto concreto, manifestar las principales habilidades de los trabajadores y mejorarlas, aumentar la curva de aprendizaje de los nuevos talentos que se una a la organización, restringir las responsabilidades en caso de fallos humanos, etc. La estandarización de proceso sería, una manera de guía de navegación, un modelo de actuación simple y clara que permitirá disminuir tiempo al momento de gestionar trabajos individuales o grupales (Moreno, 2025).

3. METODOLOGÍA

3.1. Localización de la unidad experimental.

El cantón el Carmen coma en Manabí, Ecuador, tiene un clima tropical húmedo con unas temperaturas promedio entre 23 y 24° C Y Humedad relativa de 86%. La precipitación anual es de 2659 mm, Con un verano seco y un invierno lluvioso influenciado por la cordillera de la costa. Se encuentran a 249 msnm, Con alta radiación UV, nubosidad y vientos de unos 8 km/h.

La ULEAM Extensión El Carmen se ubica en la Granja Experimental Río Suma, vía El Carmen – Santo Domingo, km 30, margen derecho funciona la carrera de Ingeniería Agropecuaria y los laboratorios de Ingeniería en Alimentos, los ensayos se realizaron en estos espacios para la formación práctica, innovación y desarrollo académico.

3.2. Características agroclimáticas de la zona

Tabla 2

Características agroecológicas de la localidad

Característica	Descripción
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura Media Anual	24 °C
Temperatura Promedio Anual	23 °C
Humedad Relativa	86%
Precipitación Media Anual	2659 mm
Altitud	249 msnm
Estaciones	Verano: De mayo a diciembre, con clima seco, Invierno: De enero a mayo, con mayor humedad y presencia de garúas permanentes, influenciado por la proximidad a la Cordillera de la Costa.
Viento	En promedio, 8 km/h, con ráfagas de hasta 12 km/h.
Radiación UV	Muy alta.
Nubosidad	Alta, con un promedio del 87%.

3.3. Diseño y tipo de investigación

La evaluación de la aceptabilidad sensorial de los nibs y del polvo de cacao se realizó mediante

un diseño experimental de tipo no probabilístico, empleando un panel conformado por 15 pequeños productores de cacao del cantón El Carmen, provincia de Manabí. La selección de los participantes se fundamentó en su experiencia en el cultivo, cosecha y comercialización del cacao, así como en su conocimiento de las características organolépticas que determinan la calidad del producto.

El propósito de la evaluación fue determinar el grado de aceptación de los productos obtenidos durante el proceso de estandarización, considerando que los productores constituyen el primer eslabón de la cadena agroproductiva y representan un grupo estratégico para valorar la viabilidad técnica y comercial de los productos desarrollados.

Cada participante evaluó las muestras de nibs y polvo de cacao de forma individual, en condiciones controladas de iluminación, temperatura y libre de interferencias externas que pudieran influir en su percepción sensorial. Las muestras fueron codificadas con números aleatorios para evitar sesgos durante la evaluación y se presentaron en igualdad de condiciones.

La valoración de los atributos sensoriales son los siguientes:

- ✓ Sabor
- ✓ Color
- ✓ Astringencia
- ✓ Amargor

Cada atributo fue calificado mediante una escala hedónica de siete puntos (Escala de Likert), ampliamente utilizada en investigaciones de desarrollo de alimentos por su facilidad de comprensión y capacidad para medir el grado de aceptación del consumidor.

La escala utilizada fue la siguiente:

Valor Interpretación

1. Me disgusta mucho
2. Me disgusta
3. Me disgusta poco
4. Ni me gusta ni me disgusta
5. Me gusta poco
6. Me gusta

7. Me gusta mucho

Las respuestas obtenidas fueron registradas en fichas de evaluación sensorial diseñadas para la investigación. Posteriormente, los datos fueron organizados en una matriz estadística para calcular medidas descriptivas como media, desviación estándar y porcentaje de aceptación de cada tratamiento.

Metodología de la evaluación sensorial

La metodología empleada correspondió a una prueba afectiva o hedónica de aceptación, utilizada para determinar el grado de agrado que los consumidores potenciales manifiestan hacia un alimento. Este tipo de evaluación es ampliamente recomendado en investigaciones de desarrollo de nuevos productos, debido a que permite conocer la aceptación del producto desde la perspectiva del consumidor final.

Previamente al inicio de la evaluación, los participantes recibieron una explicación clara sobre el objetivo de la prueba, el procedimiento de calificación y el significado de cada uno de los niveles de la escala hedónica de siete puntos. Se solicitó que cada atributo fuera valorado de manera independiente, considerando únicamente la percepción sensorial generada por la muestra evaluada.

Las muestras fueron presentadas en recipientes limpios e identificadas mediante códigos numéricos aleatorios, evitando cualquier referencia que pudiera influir en la decisión del evaluador. Entre la evaluación de una muestra y otra, los participantes realizaron el enjuague de la cavidad bucal con agua potable a temperatura ambiente, con el propósito de eliminar sabores residuales y evitar interferencias entre tratamientos.

Cada productor registró su valoración para los atributos de color, aroma, sabor y aceptabilidad general utilizando la escala establecida. Una vez recopiladas todas las fichas, la información fue digitalizada y procesada estadísticamente para identificar el tratamiento con mayor nivel de aceptación.

La utilización de productores de cacao como panel de evaluación permitió obtener una apreciación fundamentada en su experiencia con el producto, aportando criterios técnicos sobre las características sensoriales deseables de los nibs y del polvo de cacao. Los resultados obtenidos constituyeron un insumo importante para validar el proceso estandarizado y seleccionar la formulación con mayor potencial de aceptación y aplicación industrial.

3.4. Materiales, equipos y herramientas

- ❖ Sacos.
- ❖ Caja de madera para fermentar.
- ❖ Termómetro.
- ❖ Deshidratadora.
- ❖ Molino.
- ❖ Licuadora.
- ❖ Paila para tostar el cacao.
- ❖ Computadora.
- ❖ Celular.
- ❖ Cuaderno de apuntes.

3.5. Variables.

Variable independiente.

(A)- Cacao

- ❖ CCN51

(B)– Sustrato aromatizante

- ❖ Mandarina
- ❖ Piña
- ❖ Naranja
- ❖ Maracuyá

Variable dependiente.

Atributos sensoriales

- a) **Sabor:** Sensación percibida al degustar alimentos mediante gusto, olfato y tacto.
- b) **Astringencia:** Sensación de sequedad aspereza y contracción producida por la boca.

- c) **Amargor:** Es el sabor de algo característico, intenso y persistente, percibido principalmente en la lengua.
- d) **Color:** es la percepción visual de tonalidades producida por la luz.

3.6. Manejo del ensayo

Para el manejo del ensayo se realizaron las siguientes actividades:

- Primero se realizó la colocación de 4 sacos para la fermentación del cacao, con un peso inicial de 2kg de cacao CCN51.
- Luego, en cada tratamiento se colocó 3 litros de jugo Mandarina, piña, naranja y maracuyá. En cada tratamiento se colocó 1g de levadura.
- Posteriormente se esperó 3 días para que se fermente el cacao en el respectivo tratamiento, después se retiró el cacao que estaban en sus tratamientos para ser secados y esperar nuevamente 3 días para que se secase bien.
- También, se pesó el cacao.
- Por otra parte, una vez secado el cacao se realizó el descascarillado y se lo llevó en una paila con una temperatura 107°C por media hora.
- Además, se separó la cascarilla con la semilla del cacao, para pesar el cacao, la mitad del cacao seco del tratamiento 1, 2, 3 y 4 se separó para una parte hacer el polvo de cacao y el nibs.
- Por último, se deshidrató el polvo de cacao y el nibs a 80°C por 24 horas para que no quedara nada de líquido. Y se llevó cada tratamiento en una tarrina con su respectivo nombre para que fueran probados por los pequeños productos.

4. RESULTADOS

4.1. Caracterización de las propiedades físico y sensoriales del nibs y polvo de cacao.

Tabla 3.

Información bibliográfica de la caracterización de las propiedades físicas y sensoriales del nibs y polvo de cacao.

Autor(es)	Año	Características físicas encontradas o descritas en CCN-51	Características sensoriales encontradas o descritas en CCN-51
Andrade Almeida et al.	2019	Para CCN-51 ecuatoriano se reportó porosidad de $0,54 \pm 0,01$; índice de fermentación de $58,86 \pm 1,45$ % después de 144 h. También se evaluaron índice de grano, dimensiones, testa, blancura, pH y acidez.	Los autores relacionaron la menor porosidad e índice de fermentación con una menor calidad potencial del chocolate. (Andrade Almeida et al, 2019)
Rojas et al.	2020	En CCN-51 colombiano se obtuvo peso del grano de 156 ± 59 g, longitud de grano de 23 ± 1 mm y diámetro de $12,4 \pm 0,9$ mm. También se determinaron parámetros L^* , a^* , b^* y cromaticidad.	No evaluaron directamente atributos sensoriales; estudiaron indicadores de madurez que condicionan la calidad posterior. (Rojas et al, 2020)
Kadow et al.	2013	Caracterizaron semillas y pulpa mediante GC-MS, diferenciando CCN-51 de genotipos de cacao	CCN-51 presentó menores cantidades de algunos compuestos asociados con aromas frutales y florales frente a

Autor(es)	Año	Características físicas encontradas o descritas en CCN-51	Características sensoriales encontradas o descritas en CCN-51
		fino.	materiales finos como EET62 y SCA6. (Kadow et al, 2013)
Quintana et al.	2015	Evaluaron muestras de CCN-51 provenientes de cuatro sistemas agroforestales colombianos mediante licor de cacao.	El perfil sensorial global destacó sabor a cacao , acompañado de notas especiales de nuez y dulce . (Quintana et al, 2015)
Quintana Fuentes et al.	2018	Evaluaron licores de cacao provenientes de diferentes modelos de producción y regiones colombianas.	Se establecieron perfiles sensoriales mediante panel entrenado y la NTC 3929, confirmando que el sistema de producción y origen influyen en el perfil sensorial. (Quintana Fuentes et al, 2018)
Pallares-Pallares et al.	2016	Estudiaron el efecto de fermentación y secado sobre CCN-51, evaluando cambios relacionados con la calidad del grano.	El estudio se concentró principalmente en polifenoles y capacidad antioxidante , variables relacionadas con la evolución sensorial durante el beneficio. (Pallares Pallares et al, 2016)
Jaimez et al.	2022	Caracterizaron compuestos volátiles de CCN-51 mediante HS-SPME-GC-MS y los compararon con cuatro cultivares Nacional.	CCN-51 presentó mayor presencia relativa de compuestos asociados a notas de chocolate , pero también mayores compuestos relacionados con ácido, pungente y rancio ; mostró menor

Autor(es)	Año	Características físicas encontradas o descritas en CCN-51	Características sensoriales encontradas o descritas en CCN-51
			expresión de atributos florales, frutales y algunos de nuez. (Jaimez et al, 2022)
Jaimez et al.	2022	Revisaron características morfológicas y productivas del CCN-51, destacando su adaptación, productividad y comportamiento fisiológico.	La revisión caracteriza al CCN-51 como cacao de tipo bulk/ordinario , con menor expresión de atributos florales, frutales y de nuez que los cacaos finos de aroma. (Jaimez et al, 2022)
Morales Rodríguez et al.	2016	Evaluaron CCN-51 sometido a tratamientos de fermentación con enzima polifenol oxidasa y <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	El estudio tuvo como propósito mejorar las características sensoriales y fisicoquímicas mediante modificación del proceso fermentativo. (Morales Rodríguez et al, 2016)
Chan Chong & Feijoo Díaz	2024	Realizaron una caracterización fisicoquímica comparativa de CCN-51 y cacao fino de aroma.	Reportaron que CCN-51 presenta un perfil sensorial inferior al cacao fino de aroma, aspecto relacionado con su menor complejidad organoléptica. (Chan Chong & Feijoo Díaz, 2024)

Los hallazgos encontrados en la revisión bibliográfica se realizó esta ficha de caracterización del CCN-51 con las siguientes variables:

Características físicas

1. Peso o índice del grano.
2. Número de granos por 100 g.
3. Longitud y diámetro.
4. Porcentaje de testa.
5. Porosidad.
6. Humedad.
7. Índice de fermentación.
8. Estado de fermentación.

Características sensoriales

1. Intensidad de cacao.
2. Chocolate.
3. Dulce.
4. Nuez.
5. Frutal.
6. Floral.
7. Herbal/vegetal.
8. Terroso.
9. Madera.
10. Acidez.
11. Astringencia.
12. Amargor.
13. Pungencia.
14. Rancidez.

Es especialmente importante señalar que el perfil sensorial del CCN-51 no debe considerarse fijo, la evidencia muestra que el origen, madurez, fermentación y secado modifican las características finales. Por ejemplo, Rojas et al (2024). encontraron que en CCN-51 el peso de la semilla y la firmeza pueden utilizarse como indicadores de madurez, mientras que Andrade et al (2025). evidenciaron diferencias en porosidad e índice de fermentación.

Asimismo, la evidencia sensorial muestra una característica interesante para tu tesis: CCN-51 puede presentar una expresión importante de notas de cacao/chocolate, pero generalmente menor complejidad floral, frutal y de nuez que materiales Nacional o fino de aroma.

Para esta investigación sobre “Estandarización del proceso de obtención de nibs y polvo de cacao CCN-51”, esta revisión permite justificar que las variables de peso, tamaño, humedad, color, fermentación, aroma y sabor sean utilizadas como indicadores de calidad de la materia prima y del producto transformado.

4.2. Tabla de estandarización de los procesos de obtención de nibs y polvo de cacao.

El proceso con mandarina mostró una transformación progresiva desde 2.000 g iniciales hasta 280 g de nibs y polvo de cacao, alcanzando 98,71 % de rendimiento en la etapa final y 1,2 % de humedad. La uniformidad de los parámetros de fermentación, secado, tostado y deshidratación demuestra que el proceso puede estandarizarse y reproducirse para generar productos de mayor valor agregado.

Tabla 4.

Cuadro comparativo del proceso estandarizado del Nibs y polvo de cacao

Fermentación	Procesos	Parámetros				
		Tiempos (Minutos)	Temperaturas (°C)	Pesos (g)	Humedad %	Rendimiento %
Mandarina	Peso Inicial			2.000,00	70	
	Fermentación	4320	20	1.600,00	70	80
	Secado	4320	28	929.86	12	58.11
	Tostado	30	101,2	720,00	3	77%
	Descascarillado	20	27	126,00	0	0
	Almendra	1440	27	594,00	3	82.5
	Triturado	1	25	560,00	3	94,28
	Deshidratado	1440	80	560,00	1.2	
	Enfriado	1440	25	560,00	1.2	
	Nibs		27	280,00	1.2	
	Polvo de cacao	15	27	280,00	1.2	98,71

El tratamiento con piña presentó una reducción progresiva de la materia durante las diferentes operaciones, obteniéndose 240 g de nibs y polvo a partir de 2.000 g iniciales. El proceso alcanzó 98,80 % de rendimiento y 1,2 % de humedad, evidenciando condiciones tecnológicas consistentes.

Estos resultados respaldan la viabilidad de establecer parámetros estandarizados para pequeños productores.

Tabla 5.**Cuadro comparativo del proceso estandarizado del Nibs y polvo de cacao**

Fermentación	Procesos	Parámetros				
		Tiempos (Minutos)	Temperaturas (°C)	Pesos (g)	Humedad %	Rendimiento %
Piña	Peso Inicial			2.000,00	70	
	Fermentación	4320	20	1.600,00	70	80,00
	Secado	4320	28	929,86	12	58,12
	Tostado	30	101,2	720,00	3	77,43
	Descascarillado	20	27	209,86	0	0
	Almendra	1440	27	510	3	75,00
	Triturado	1	25	500	3	94,36
	Deshidratado	1440	80	480	1.2	98,80
	Enfriado	1440	27	480	1.2	
	Nibs		27	240	1.2	
	Polvo de cacao		27	240	1.2	

La transformación de 2.000 g de cacao mediante el tratamiento con naranja permitió obtener 274,72 g de nibs y polvo, con 98 % de rendimiento y 1,2 % de humedad. La estabilidad de las condiciones aplicadas durante fermentación, secado, tostado y deshidratación demuestra un proceso técnicamente viable, susceptible de ser estandarizado para facilitar su aplicación en sistemas productivos de pequeña escala.

Tabla 6.**Cuadro comparativo del proceso estandarizado del Nibs y polvo de cacao**

Fermentación	Procesos	Parámetros				
		Tiempos (Minutos)	Temperaturas (°C)	Pesos (g)	Humedad %	Rendimiento %
Naranja	Peso Inicial			2.000,00	70	
	Fermentación	4320	20	1.600,00	70	80
	Secado	4320	28	839,15	12	52,45
	Tostado	30	101,2	717,67	3	85,52
	Descascarillado	20	27	128,00	0	0
	Almendra	1440	27	589,67	3	82,50
	Triturado	1	25	556,13	3	94,31
	Deshidratado	1440	80	549,45	1.2	98,80

	Enfriado	1440	25	549,45	1.2	
	Nibs		25	274.72	1.2	
	Polvo de cacao		25	274,72	1.2	98

El tratamiento con maracuyá presentó el menor rendimiento relativo entre los tratamientos, alcanzando 200 g de nibs y polvo a partir de 2.000 g iniciales y aproximadamente 95 % de rendimiento en la etapa de deshidratación, con 1,2 % de humedad. Aunque su rendimiento fue inferior, los parámetros definidos permiten establecer un proceso controlado y reproducible, demostrando viabilidad para su estandarización.

Tabla 7.

Cuadro comparativo del proceso estandarizado del Nibs y polvo de cacao

Fermentación	Procesos	Parámetros				
		Tiempos (Minutos)	Temperaturas (°C)	Pesos (g)	Humedad %	Rendimiento %
Maracuyá	Peso Inicial			2.000,00	70	
	Fermentación	4320	20	1.400,00	70	70
	Secado	4320	28	980	12	70
	Tostado	30	101,2	700	3	71,42
	Descascarillado	20	27	280,00	0	0
	Almendra	1440	27	420	3	60
	Triturado	1	25	420	3	
	Deshidratado	1440	80	400	1.2	95
	Enfriado			400		
	Nibs		27	200	1.2	
	Polvo de cacao		27	200	1.2	

Los resultados evidenciaron que la estandarización permitió establecer parámetros tecnológicos reproducibles para la obtención de nibs y polvo de cacao. En los tratamientos, la fermentación se mantuvo durante 4320 minutos a 20 °C, seguida del secado por 4320 minutos a 28 °C y tostado durante 30 minutos a 101,2 °C. Posteriormente, el deshidratado a 80 °C permitió alcanzar 1,2 % de humedad. Comparativamente, mandarina y naranja presentaron los mayores rendimientos de polvo, 98,71 % y 98 %, respectivamente; piña alcanzó 98,80 %, mientras maracuyá registró 95 %.

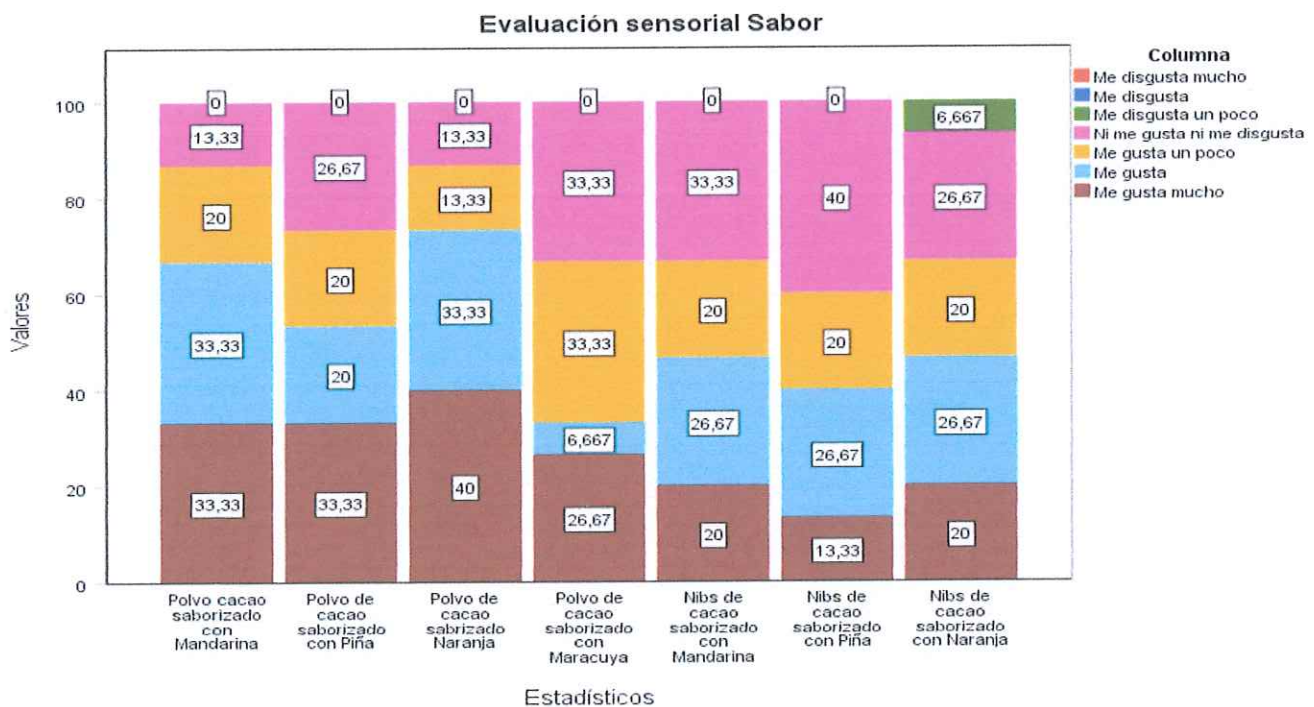
Estos resultados permitieron validar técnicamente el proceso y demostraron su potencial para generar valor agregado, mediante procedimientos definidos y reproducibles. Socialmente, la estandarización constituye una alternativa aplicable a pequeños productores para transformar cacao en productos con mayor valor comercial, fortaleciendo sus oportunidades productivas.

4.3. Caracterización de las propiedades físico y sensoriales del nibs y polvo de cacao.

Las características sensoriales sabor, astringencia, amargor y color.

Figura 1.

Evaluación Sensorial del atributo sabor



Nota: En la figura se identifica la variedad CCN51 bajo la fermentación de los frutos tropicales.

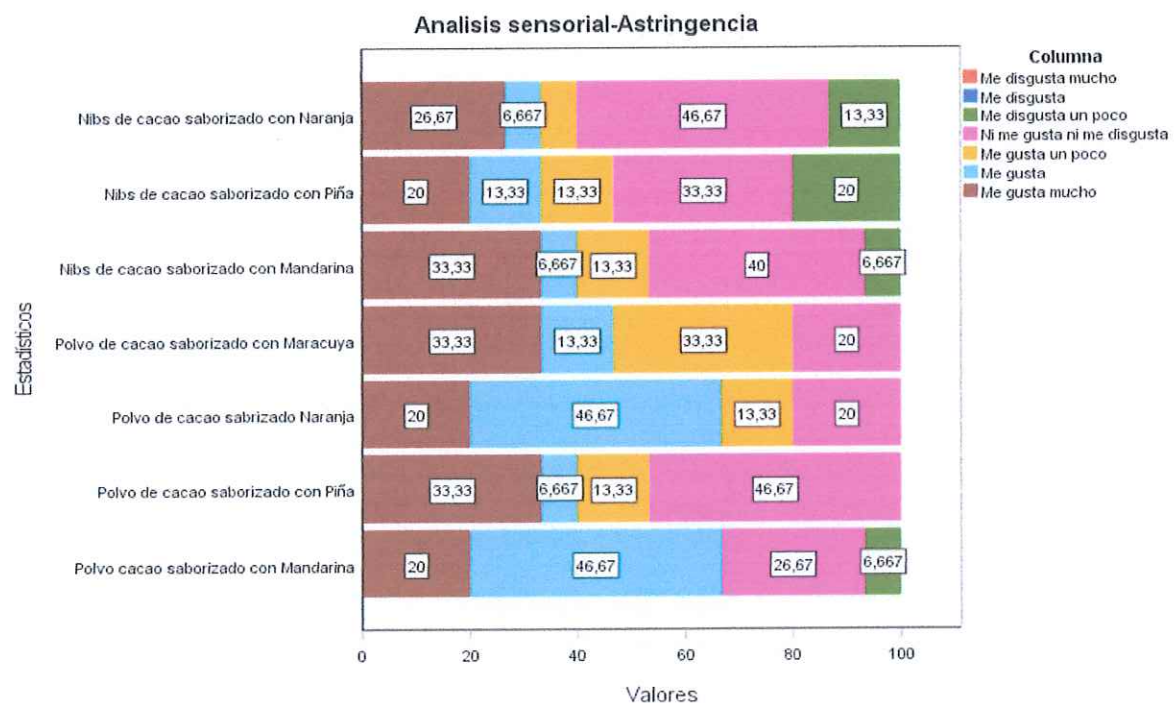
La estandarización del proceso de obtención de nibs y polvo de cacao constituye una estrategia clave para agregar valor al grano y mejorar la competitividad de los pequeños productores. La almendra de cacao presenta compuestos bioquímicos relevantes, como grasa, polifenoles y alcaloides, especialmente teobromina y cafeína, que influyen en el sabor, el aroma y la calidad final del producto. En la evaluación sensorial observada, los atributos se asocian favorablemente

con frutas como naranja, mandarina, piña y maracuyá, debido a que aportan notas cítricas, frescas y frutales que equilibran la intensidad del cacao. El mejor tratamiento corresponde al polvo de cacao saborizado con naranja, por su mayor aceptación sensorial y su perfil aromático más armónico, seguido por la muestra con mandarina. Este resultado evidencia que una fermentación adecuada, un secado controlado, un tostado preciso y un descascarillado eficiente permiten conservar la inocuidad y potenciar los atributos organolépticos del producto. Asimismo, la viabilidad técnica, económica y social del proceso estandarizado fortalece la agricultura familiar, impulsa la diversificación productiva y genera oportunidades sostenibles para los productores de cacao ecuatorianos.

4.4. Caracterización de las propiedades físico y sensoriales del nibs y polvo de cacao.

Las características sensoriales sabor, astringencia, amargor y color.

Figura 2.



Evaluación sensorial del atributo astringencia.

Nota: En la figura se identifica la variedad CCN51 bajo la fermentación de los frutos tropicales.

La astringencia en la almendra de cacao es causada por la alta concentración de polifenoles solubles, principalmente polímeros de flavan-3-oles catequinas y epicatequinas y taninos condensados. Sensorialmente, este atributo se percibe cuando dichos compuestos interactúan y precipitan las proteínas ricas en prolina de la saliva, generando una sensación táctil de sequedad, aspereza y contracción en la mucosa bucal. En los alimentos, un exceso de astringencia mascara notas sutiles y genera rechazo, mientras que un nivel equilibrado aporta complejidad.

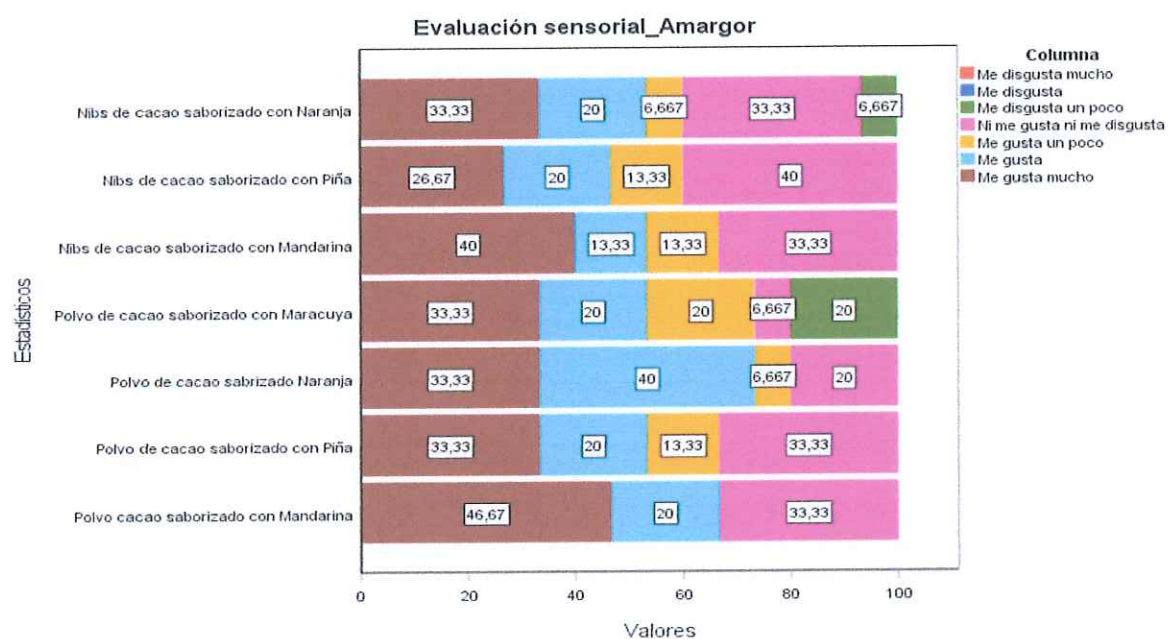
La adición de frutos exóticos como naranja, mandarina, piña y maracuyá modula este perfil a través de su acidez y azúcares naturales, enmascarando notas excesivamente rugosas.

La figura 2 demuestra el análisis sensorial de astringencia, el mejor tratamiento global corresponde al polvo de cacao saborizado con naranja, el cual destaca por concentrar un 46,67% de aceptación en la categoría Me gusta y un 20% en Me gusta mucho, libre de rechazos graves en los extremos negativos. Esta formulación logra un equilibrio perfecto donde la acidez cítrica atenúa la percepción astringente residual.

Desde la perspectiva agrícola y socioeconómica, estandarizar los procesos de fermentación, secado, tostado y descascarillado es crucial. Al caracterizar las propiedades fisicoquímicas y validar la viabilidad técnica y económica, esta investigación otorga a los pequeños agricultores herramientas para transformar materia prima básica en productos con valor agregado, mejorando su competitividad, ingresos familiares y fomentando el desarrollo sostenible en zonas rurales.

Evaluación sensorial del atributo amargor.

Figura 3



Nota: En la figura se identifica la variedad CCN51 bajo la fermentación de los frutos tropicales.

El amargor característico de la almendra de cacao es causado principalmente por la presencia de alcaloides como la teobromina y la cafeína, así como por ciertos polifenoles y aminoácidos libres generados durante la proteólisis de la fermentación. Sensorialmente, el ser humano percibe este atributo mediante receptores gustativos específicos en la lengua (familia TAS2R) que detectan compuestos amargos como un mecanismo de defensa evolutivo. En los alimentos, un nivel

adecuado de amargor aporta complejidad y profundidad al perfil de sabor, mientras que un exceso genera rechazo en el consumidor. La adición de frutos exóticos (como naranja, mandarina, piña y maracuyá) influye positivamente en los atributos sensoriales al aportar azúcares naturales y acidez que modulan y equilibran la percepción del amargor.

Conforme a los datos de la figura 3 de evaluación sensorial, el mejor tratamiento corresponde al polvo de cacao saborizado con mandarina, el cual destaca por alcanzar un 46,67% de aceptación en la categoría Me gusta mucho y un 20% en Me gusta, demostrando una excelente palatabilidad y una reducción significativa de notas desagradables.

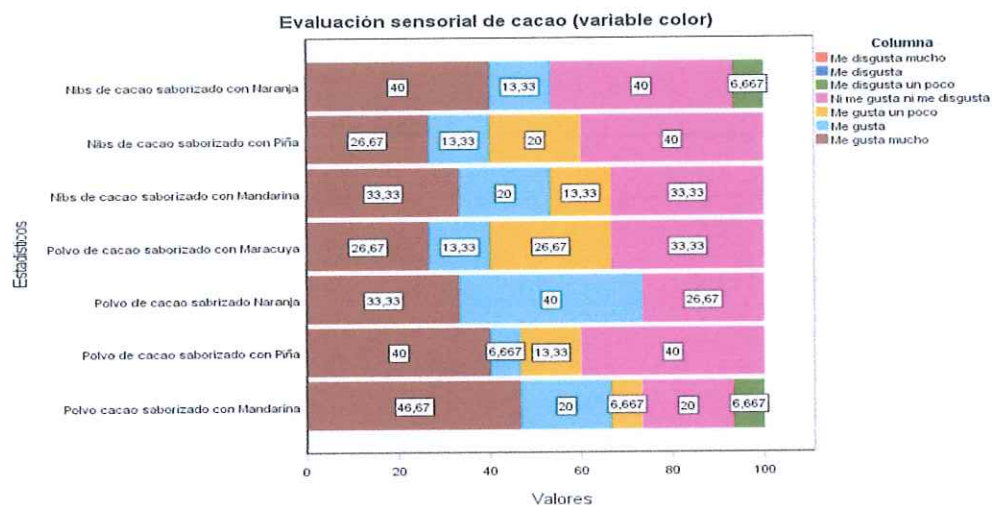
Desde la perspectiva agrícola y socioeconómica, estandarizar los parámetros tecnológicos de fermentación, secado, tostado y descascarillado es crucial. Al caracterizar las propiedades físico-químicas y validar la viabilidad técnica y económica, esta investigación otorga a los pequeños agricultores herramientas estratégicas para transformar su materia prima en productos con valor agregado, mejorando notablemente su rentabilidad, fomentando la asociatividad y fortaleciendo el desarrollo sostenible de la agricultura familiar rural.

4.5. Caracterización de las propiedades físico y sensoriales del nibs y polvo de cacao.

Las características sensoriales sabor, astringencia, amargor y color.

Figura 4.

Evaluación sensorial del atributo color.



La evaluación sensorial del atributo color evidenció que la incorporación de frutas tropicales como naranja, mandarina, piña y maracuyá influyó positivamente en la percepción visual de los nibs y del polvo de cacao, constituyéndose en una estrategia viable para mejorar la aceptación del producto por parte de los consumidores. En general, la categoría me gusta y me gusta mucho concentraron los mayores porcentajes de aceptación, demostrando que la estandarización del proceso de saborización permitió conservar y realzar las características naturales del cacao sin alterar significativamente su identidad.

En los nibs de cacao, el tratamiento saborizado con naranja alcanzó los mayores niveles de aceptación, con un 40 % de los evaluadores ubicándolo en la categoría me gusta mucho y otro 40 % en la categoría neutra, lo que sugiere que los pigmentos naturales y los aceites esenciales presentes en la cáscara y pulpa de la naranja aportaron tonalidades más brillantes y homogéneas a la superficie de la almendra tostada. De forma similar, la mandarina y la piña generaron una percepción visual favorable, proporcionando matices dorados y una apariencia más atractiva que la del nib tradicional.

En el caso del polvo de cacao, el tratamiento saborizado con mandarina presentó la mayor aceptación, alcanzando 46,67 % en la categoría me gusta mucho, seguido por la piña con 40 % y la naranja con 33,33 %. Estos resultados evidencian que los compuestos naturales presentes en las frutas, especialmente carotenoides y flavonoides, favorecieron una tonalidad uniforme y estable, mejorando la apariencia del producto pulverizado. El tratamiento con maracuyá también

mostró una aceptación importante, reflejando que los pigmentos naturales de esta fruta complementan adecuadamente el color característico del cacao.

Desde el punto de vista agrícola y agroindustrial, estos resultados representan una oportunidad para potenciar comercialmente el cacao CCN-51, variedad ampliamente cultivada en Ecuador y cuya superficie ha aumentado considerablemente en provincias como Manabí durante los últimos años. Aunque el CCN-51 es reconocido por su elevada productividad, en muchos mercados especializados aún enfrenta limitaciones relacionadas con la diferenciación sensorial frente al cacao fino de aroma. La incorporación de sabores y pigmentos naturales provenientes de frutas locales constituye una estrategia de innovación que incrementa el valor agregado del producto, mejora su presentación y amplía sus posibilidades de inserción en segmentos de mercado que demandan ingredientes naturales y diferenciados.

La estandarización del proceso de obtención de nibs y polvo de cacao saborizados permite, además, establecer parámetros técnicos reproducibles que garantizan uniformidad en el color, aspecto fundamental para la industria alimentaria, donde la apariencia visual constituye uno de los principales criterios de decisión de compra. En consecuencia, el aprovechamiento de frutas producidas en la misma región fortalece los encadenamientos productivos, impulsa la diversificación agroindustrial y genera nuevas oportunidades económicas para los pequeños productores, quienes pueden transformar su materia prima en productos de mayor valor comercial, incrementando la competitividad del cacao ecuatoriano en mercados nacionales e internacionales.

Diagrama de flujo.

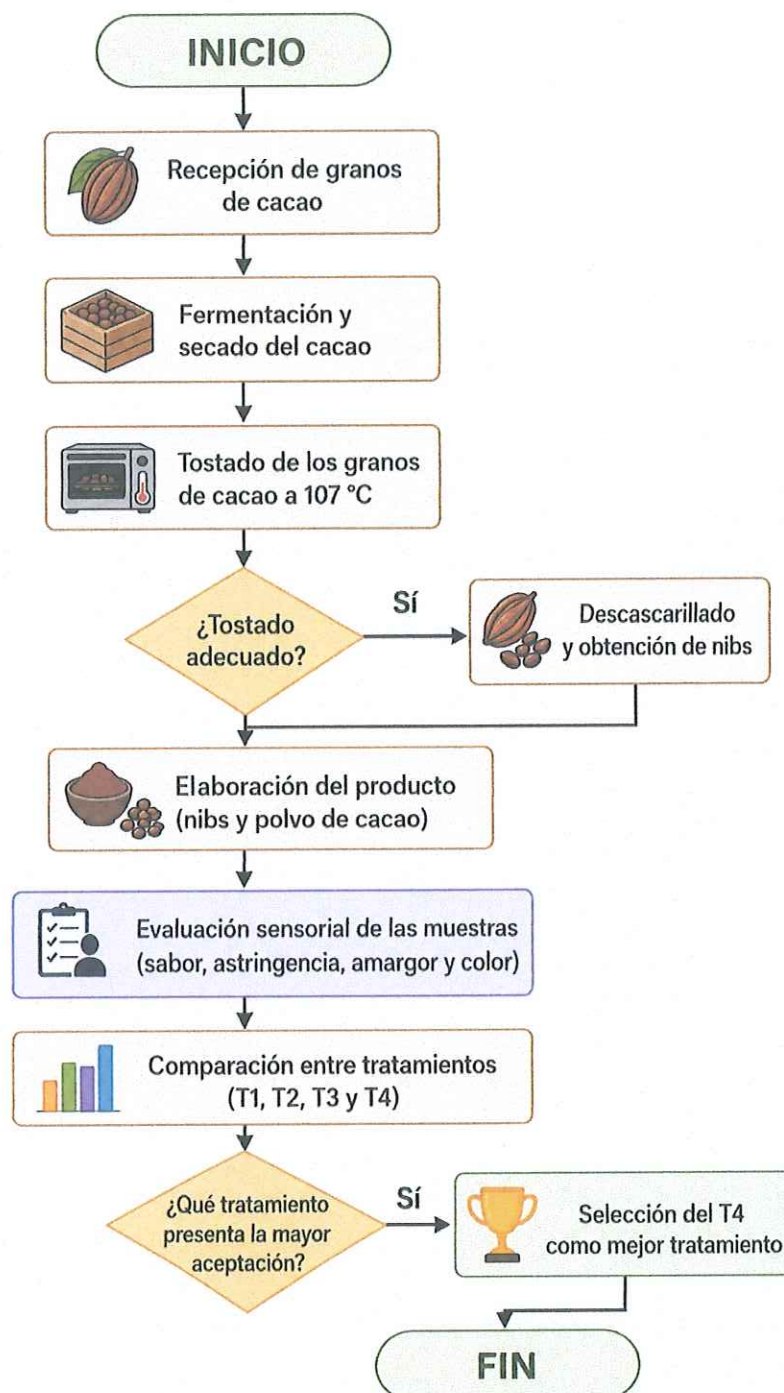


Tabla 8.

El análisis económico evidenció diferencias entre tratamientos asociadas principalmente al costo de las frutas utilizadas durante la fermentación. Para 2.000 g de cacao CCN51, los tratamientos con mandarina y naranja presentaron el menor costo total, de USD 5,03, mientras que piña alcanzó USD 6,03 y maracuyá USD 7,03, siendo este último el tratamiento de mayor inversión. Los costos considerados incluyeron cacao, fruta, levadura, saco, caja de fermentación y envases, por lo que la infraestructura y materiales básicos fueron similares entre tratamientos.

Desde la perspectiva económica, estos resultados indican que mandarina y naranja ofrecen mayor accesibilidad para pequeños productores, al requerir menor inversión inicial. Sin embargo, la selección de la fruta debe considerar también su disponibilidad estacional, rendimiento y posibilidad de aprovechamiento. Incorporar frutas de temporada permite utilizar materias primas disponibles localmente, disminuir desperdicios y generar productos diferenciados mediante la transformación del cacao en nibs y polvo. Así, el proceso estandarizado puede convertirse en una estrategia de valor agregado, diversificación productiva y generación de ingresos, fortaleciendo el impacto social y económico de pequeños productores mediante el aprovechamiento integral de recursos locales.

Costos directos en la elaboración del polvo de cacao y el nibs.

	Mandarina	Piña	Naranja	Maracuyá
Cacao (Ccn51) (2.000 Gr)	2.80	2.80	2.80	2.80
Fruta (3.000 ml)	1	2	1	3
Levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>.) 1Gr	0.05	0.05	0.05	0.05
Saco	0.1	0.1	0.1	0.1
Caja para fermentar	1	1	1	1
Envases	0.08	0.08	0.08	0.08
Total por tratamiento	5.03	6.03	5.03	7.03

Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

La caracterización bibliográfica permitió identificar variables físicas como peso, tamaño, humedad, porosidad e índice de fermentación, además de atributos sensoriales asociados con cacao, chocolate, dulce, nuez, acidez, amargor y astringencia. Estos parámetros evidencian que el CCN-51 posee características adecuadas para transformarse en nibs y polvo, condicionadas por una correcta fermentación y secado.

Se diseñaron y validaron parámetros tecnológicos reproducibles para la obtención de nibs y polvo de cacao CCN-51, estableciendo condiciones controladas de fermentación, secado, tostado, descascarillado, triturado y deshidratación. Los tratamientos alcanzaron entre 95 y 98,80 % de rendimiento y 1,2 % de humedad, demostrando la factibilidad técnica del proceso estandarizado para generar productos uniformes y diferenciados.

La evaluación confirmó la viabilidad técnica, económica y social del proceso estandarizado, al obtener productos diferenciados mediante condiciones reproducibles y costos directos entre USD 5,03 y USD 7,03 por tratamiento. Los tratamientos con mandarina y naranja presentaron mayor conveniencia económica y aceptación sensorial, evidenciando oportunidades para diversificar la producción, fortalecer la competitividad y generar valor agregado para pequeños productores.

6. RECOMENDACIONES

Estandarizar y optimizar el proceso postcosecha del cacao. Se recomienda controlar con mayor precisión la fermentación, el secado, el tostado y el descascarillado, a través de equipos y

materiales más tecnificados ya que los resultados muestran que estos factores determinan directamente el sabor, la astringencia, el amargor y el color del nibs y del polvo de cacao.

Todos estos resultados de las investigaciones de titulación deben ser comunicados e impulsada la articulación con pequeños productores y la agroindustria local. Dado que el proceso mostró viabilidad técnica, económica y social, se recomienda promover alianzas entre productores, asociaciones rurales y unidades de transformación para facilitar la adopción de esta tecnología.

7. REFERENCIAS

Agropecuarias, I. N. (2022). *Manual del cultivo de cacao sostenible para la Amazonía ecuatoriana*.

Andrade Almeida, J., Rivera García, J., Chire Fajardo, G., & Ureña Peralta, M. (2019). Propiedades físicas y químicas de cultivares de cacao *Theobroma cacao* L. de Ecuador y Perú. *Revista*. <https://www.redalyc.org/journal/5722/572260689003/html/>

Araujo Contreras, M. A. (2021). *Estudio situacional de la producción y comercialización del grano de cacao en la zona de Urdaneta, Los Ríos*. <https://dspace.utb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c58f2455-4ab3-48fa-b5fd-b58d1ecf1906/content>

Bardales, O. F. (2025). *Implementación de buenas prácticas de almacenamiento en acopio de granos de cacao - provincia de El Dorado*. <https://repositorio.unsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/1aced2fc-01e4-4707-8ce9-1d7da809bdfb/content>

Béjar Lara, D. N., & Espinoza Granada, A. G. (2023). *Estudio de factibilidad de producción y comercialización del cacao en el cantón Naranjal, provincia del Guayas*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25080/1/UPS-GT004416.pdf>

Bolaños Benavides, M. M., Lerma Lasso, J. L., Monroy Cárdenas, D. M., & Díaz Díaz, D. D. (2025). *Manejo de la fertilización integrada en el cultivo de cacao*. https://www.researchgate.net/profile/Jose-Lerma-Lasso/publication/390293290_Manejo_de_la_fertilizacion_integrada_en_el_cultivo_de_cacao/links/67f90f2660241d51400b3997/Manejo-de-la-fertilizacion-integrada-en-el-cultivo-de-cacao.pdf

Casado Álvarez, S. (2026). *Efecto del manejo orgánico en el suelo y la producción de Theobroma cacao L. (cacao) en la región Huánuco*. <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f7d9d120-30b3-4538-9b14-f57ba4828c8b/content>

Cedeño Coll, E. P., & Dilas-Jiménez, J. O. (2022). *Producción y exportación del cacao ecuatoriano y el potencial del cacao fino de aroma*. <https://dlwqtxtslxzle7.cloudfront.net/88305645/14-libre.pdf>

Cedeño Zambrano, I. S. (2023). *Evaluación de cuatro técnicas de propagación por injertos en la producción de plantas de cacao criollo (Theobroma cacao L.)*. <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/4622/1/ULEAM-AGRO-0141.pdf>

Chan Chong, M. I., & Feijoo Díaz, E. E. (2024). *Caracterización fisicoquímica y sensorial del cacao CCN51 y fino de aroma*. <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/9c29e85a-69a8-453a-8592-bb91ec6cd631/T-114597%20INGE-2424%20%20MARIA%20CHAN%20CHONG%20-ELIAN%20FEIJOO.pdf>

Cocom Cantú, B. A. (2021). *Estudio del proceso de fermentación de los granos de cacao (Theobroma cacao L.) en México*. <https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/9936/01.%20Tesis.pdf?sequence=1>

Daymond, A., Giraldo Méndez, D., Hadley, P., & Bastide, P. (2022). *Guía global para los sistemas de cultivo de cacao*. International Cocoa Organization. <https://www.icco.org/wp-content/uploads/B27407-Cocoa-Grower-Guide-Spanish-CFW-v7-interactive.pdf>

Freile-Carvajal, I. J., Santana-Castro, N. M., Intriago-Cedeño, A. R., Vera-Marcillo, D. B., & Vera-Almeida, R. L. (2023). *La producción de cacao en la provincia de Manabí: Un enfoque de cadena de valor*.

Gómez Cevallos, J. G., & Zambrano Nazareno, E. J. (2017). *Propuesta de plan de negocios para comercializar en la ciudad de Guayaquil el nibs de cacao elaborado por la Asociación de Productores Orgánicos de Vines APROVINCES de la provincia de Los Ríos*. <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/522b346f-cef6-41f1-a2e0-f8937c30ac11/content>

Gordon Gordon, W. (2010). *Industrialización y comercialización de cacao en el cantón Manta, provincia de Manabí*. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6171/1/T-UCSG-PRE-ECO-CECO-114.pdf>

Hablich Vanegas, C. E., & Sánchez Chonillo, M. J. (2024). *Análisis de la producción y comercialización del cacao en el cantón Milagro*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/29042/1/UPS-GT005720.pdf>

Jaimez, R., Barragán, L., Fernández-Niño, M., Wessjohann, L., Cedeño García, G., Sotomayor Cantos, I., & Arteaga, F. (2022). Cultivar CCN 51 de *Theobroma cacao* L.: Una revisión exhaustiva sobre su origen, genética, propiedades sensoriales, dinámica de producción y aspectos fisiológicos. *Frontiers in Plant Science*, 12. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8742540/>

Jumbo Merino, Á. C. (2017). *Caracterización morfológica del cacao (Theobroma cacao L.) en la cuenca del río Nangaritza, provincia de Zamora Chinchipe*. <https://dspace.unl.edu.ec/server/api/core/bitstreams/627eef2a-adc0-4963-893d-ed34f854aebf/content>

Kadow, D., Bohlmann, J., Mora, W. P., & Lieberei, R. (2013). Identificación de los principales componentes finos o aromáticos en dos genotipos del árbol del cacao (*Theobroma cacao* L.). https://www.researchgate.net/publication/261477371_Identification_of_main_fine_or_flavour_components_in_two_genotypes_of_the_cocoa_tree_Theobroma_cacao_L

Mendoza Vargas, E., Boza Valle, J., & Manjarrez Fuentes, N. (2021). Impacto socioeconómico de la producción y comercialización del cacao de los pequeños productores del cantón Quevedo. *Ecociencia*. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/603/399>

Mero Ponce, G. M., & Naranjo Hojas, R. O. (2018). *Elaboración de estudio de mercado para producción y comercialización de nibs de cacao de la Corporación Agrícola Ganadera Río Mocache*. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/52307/1/T-109445%20Mero%20Ponce-Naranjo%20Hojas.pdf>

Morales Rodríguez, W. J., Vallejo Torres, C. A., Sinche Bósquez, P. D., Torres Navarrete, Y. G., Vera Chang, J. F., & Anzules Cedeño, E. D. (2016). Mejoramiento de las características físico-químicas y sensoriales del cacao CCN51 a través de la adición de una enzima y levadura durante el proceso de fermentación. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*. <https://revistas.uea.edu.ec/index.php/racyt/article/view/142>

Muñoz Torres, C. A., & Buitrago Torres, J. B. (2025). *Procesos agroindustriales innovadores a partir del cacao (Theobroma cacao L.) cosechado en el departamento del Tolima para su producción y comercialización por parte de las asociaciones cacaoteras de la región*.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/70841/jbbuitragot.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Murillo Erazo, L. E. (2023). *Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí.* <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/4656/1/ULEAM-AGRO-0171.pdf>

Naula Lara, A. L. (2016). *Caracterización morfológica en la adaptabilidad de tres clones de cacao (Theobroma cacao L.), en el CIPCA provincia de Napo, Ecuador.* <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/327/1/T.AGROP.B.UEA.1063.pdf>

Pallares Pallares, A., Estupiñán A., M., Perea Villamil, J. A., & López-Giraldo, L. J. (2016). *Impacto de la fermentación y secado sobre el contenido de polifenoles y capacidad antioxidante del clon de cacao CCN-51.* https://www.researchgate.net/publication/312347702_Impacto_de_la_fermentacion_y_secado_sobre_el_contenido_de_polifenoles_y_capacidad_antioxidante_del_clon_de_cacao_CCN-51

Peñarrieta Zambrano, J. A. (2025). *Optimización del proceso del chocolate artesanal en la planta de derivados “La Florida” del cantón Junín.* <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/8754/1/ULEAM-II-080.pdf>

Prado Forero, E. M., & Preciado Moreno, L. F. (2025). *Propuesta de estandarización del proceso de producción de cacao desde la cosecha, post cosecha, fermentado y secado en la finca El Recuerdo ubicada en Tumaco, Nariño.* <https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/8a2167cb-71cb-45a3-9e49-d117beae9376/content>

Quintana Fuentes, L. F., García Jerez, A., & Moreno Martínez, E. (2018). *Perfil sensorial de cuatro modelos de siembra de cacao en Colombia. Revista.* <https://www.redalyc.org/journal/2654/265459295017/html/>

Quintana, L., Gómez, S., García, A., & Martínez, N. (2015). [Referencia incompleta]. <https://ojs.unipamplona.edu.co/alimen/article/view/1610>

Rojas, K., García, M., Cerón, I., Ortiz, R., & Tarazona, M. (2020). Identificación de posibles indicadores de madurez para la cosecha del cacao. *Heliyon*.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844020302619>

Sánchez-Mora, F., Medina-Jara, S., Díaz-Coronel, G., Ramos-Remache, R., Vera-Chang, J., Vásquez-Morán, V., & Onofre-Nodari, R. (2015). Potencial sanitario y productivo de 12 clones de cacao en Ecuador. *Revista Fitotecnia Mexicana*.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802015000300005

Tacuri, E. (s. f.). *BGG*.

Tejada Serrano, E. A., & Guerrero Chuez, R. V. (2022). *Sustentabilidad de sistemas agrícolas convencionales del cultivo de cacao en Santo Domingo de los Tsáchilas*.

<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3fc14f60-39a6-4155-84e1-b36e554d76fb/content>

Vásquez Sánchez, V. F., & Rosales Tham, T. E. (2025). *El origen de la domesticación de Theobroma cacao "cacao": La evidencia de la Amazonía: Revisión*.

8. ANEXOS



Ilustración 1: Preparación de las cajas.

Ilustración 2: Cacao CCN51.



Ilustración 3:

Obtención de los jugos.



Ilustración 4: Colocación del cacao dentro de la caja.



Ilustración 5: Colación de los jugos dentro de las cajas junto con el cacao.

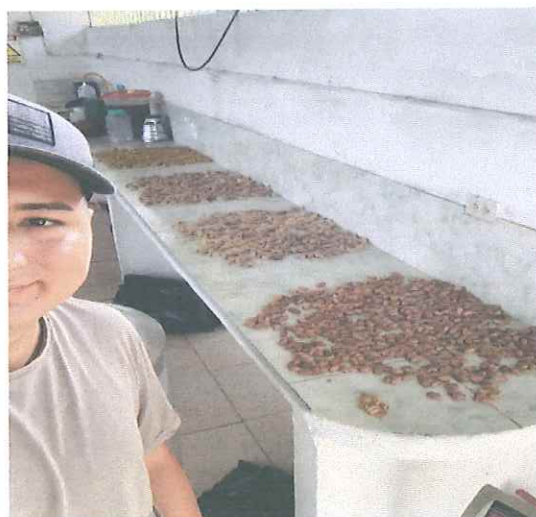


Ilustración 6: Retiro del cacao que se encontraba en las cajas.

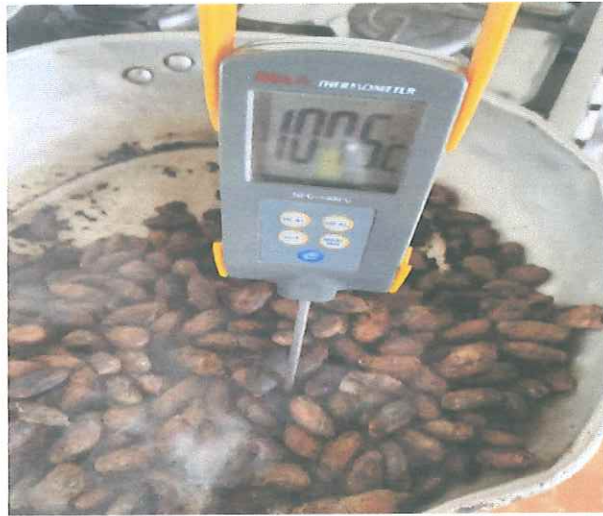


Ilustración 7: Tostado de cacao.



Ilustración 8: Obtención del polvo de cacao.



Ilustración 9: licuado del cacao para la obtención del nibs.



Ilustración 10: Muestra del polvo de cacao y nibs lista.

7. REFERENCIAS

- Agropecuarias, I. N. (2022). *Manual del cultivo de cacao sostenible para la Amazonía ecuatoriana*.
- Andrade Almeida, J., Rivera García, J., Chire Fajardo, G., & Ureña Peralta, M. (2019). Propiedades físicas y químicas de cultivares de cacao *Theobroma cacao* L. de Ecuador y Perú.
<https://www.redalyc.org/journal/5722/572260689003/html/>
- Araujo Contreras, M. A. (2021). *Estudio situacional de la producción y comercialización del grano de cacao en la zona de Urdaneta, Los Ríos*.
<https://dspace.utb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c58f2455-4ab3-48fa-b5fd-b58d1ecf1906/content>
- Bardales, O. F. (2025). *Implementación de buenas prácticas de almacenamiento en acopio de granos de cacao - provincia de El Dorado*.
<https://repositorio.unsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/1aced2fc-01e4-4707-8ce9-1d7da809bdfb/content>
- Béjar Lara, D. N., & Espinoza Granada, A. G. (2023). *Estudio de factibilidad de producción y comercialización del cacao en el cantón Naranjal, provincia del Guayas*.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25080/1/UPS-GT004416.pdf>
- Bolaños Benavides, M. M., Lerma Lasso, J. L., Monroy Cárdenas, D. M., & Díaz Díaz, D. d. (2025). *Manejo de la fertilización integrada en el cultivo de cacao*.
https://www.researchgate.net/profile/Jose-Lerma-Lasso/publication/390293290_Manejo_de_la_fertilizacion_integrada_en_el_cultivo_de_cacao/links/67f90f2660241d51400b3997/Manejo-de-la-fertilizacion-integrada-en-el-cultivo-de-cacao.pdf
- Casado Alvarez, S. (2026). *Efecto del manejo orgánico en el suelo y la producción de Theobroma cacao L. (cacao) en la región Huánuco*.
<https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f7d9d120-30b3-4538-9b14-f57ba4828c8b/content>

Cedeño Coll, E. P., & Dilas-Jiménez, J. O. (2022). Producción y exportación del cacao ecuatoriano y el potencial del cacao fino de aroma. <https://dlwqtxtslxzle7.cloudfront.net/88305645/14-libre.pdf>

Cedeño Zambrano, I. S. (2023). *Evaluación de cuatro técnicas de propagación por injertos en la producción de plantas de cacao criollo (Theobroma cacao L.)*. <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/4622/1/Ulead-AGRO-0141.pdf>

Chan Chong, M. I., & Feijoo Díaz, E. E. (2024). *Caracterización fisicoquímica y sensorial del cacao CCN51 y fino de aroma*. <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/9c29e85a-69a8-453a-8592-bb91ec6cd631/T-114597%20INGE-2424%20%20MARIA%20CHAN%20CHONG%20-ELIAN%20FEIJOO.pdf>

Daymond, A., Giraldo Méndez, D., Hadley, P., & Bastide, P. (2022). *Guía global para los sistemas de cultivo de cacao*. <https://www.icco.org/wp-content/uploads/B27407-Cocoa-Grower-Guide-Spanish-CFW-v7-interactive.pdf>

Freile-Carvaja, I. J., Santana-Castro, N. M., Intriago-Cedeño, A. R., Vera-Marcillo, D. B., & Vera-Almeida, R. L. (2023). *La producción de cacao en la provincia de Manabí: Un enfoque de cadena de valor*.

Gomez Cevallos, J. G., & Zambrano Nazareno, E. J. (2017). *Propuesta de plan de negocios para comercializar en la ciudad de Guayaquil el nibs de cacao elaborado por la Asociación de Productores Orgánicos de Vines APOVINCES de la provincia de Los Ríos*. <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/522b346f-cef6-41f1-a2e0-f8937c30ac11/content>

Gordon Gordon, W. (2010). *Industrialización y comercialización de cacao en el cantón Manta, provincia de Manabí*. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6171/1/T-UCSG-PRE-ECO-CECO-114.pdf>

Hablich Vanegas, C. E., & Sánchez Chonillo, M. J. (2024). *Análisis de la producción y comercialización del cacao en el cantón Milagro*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/29042/1/UPS-GT005720.pdf>

Jaimez, R., Barragán, L., Fernández-Niño, M., Wessjohann, L., Cedeño García, G., Sotomayor Cantos, I., & Arteaga, F. (2022). Cultivar CCN 51 de *Theobroma cacao* L.: Una revisión exhaustiva sobre su origen, genética, propiedades sensoriales, dinámica de producción y aspectos fisiológicos. *Plants*, 11(2). <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8742540/>

Jumbo Merino, Á. C. (2017). *Caracterización morfológica del cacao (Theobroma cacao L.) en la cuenca del río Nangaritza, provincia de Zamora Chinchipe*. <https://dspace.unl.edu.ec/server/api/core/bitstreams/627eef2a-adc0-4963-893d-ed34f854aebf/content>

Kadow, D., Bohlmann, J., Mora, W. P., & Lieberei, R. (2013). Identificación de los principales componentes finos o aromáticos en dos genotipos del árbol del cacao (*Theobroma cacao* L.). https://www.researchgate.net/publication/261477371_Identification_of_main_fine_or_flavour_components_in_two_genotypes_of_the_cocoa_tree_Theobroma_cacao_L

Mendoza Vargas, E., Boza Valle, J., & Manjarrez Fuentes, N. (2021). Impacto socioeconómico de la producción y comercialización del cacao de los pequeños productores del cantón Quevedo. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 8(3). <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/603/399>

Morales Rodríguez, W. J., Vallejo Torres, C. A., Sinche Bósquez, P. D., Torres Navarrete, Y. G., Vera Chang, J. F., & Anzules Cedeño, E. D. (2016). Mejoramiento de las características físico-químicas y sensoriales del cacao CCN51 a través de la adición de una enzima y levadura durante el proceso de fermentación. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*. <https://revistas.uea.edu.ec/index.php/racyt/article/view/142>

Muñoz Torres, C. A., & Buitrago Torres, J. B. (2025). *Procesos agroindustriales innovadores a partir del cacao (Theobroma cacao L.) cosechado en el departamento del Tolima para su producción y comercialización por parte de las asociaciones cacaoteras de la región*. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/70841/jbbuitragot.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Murillo Erazo, L. E. (2023). *Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí.* <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/4656/1/Ulead-AGRO-0171.pdf>
- Pallares Pallares, A., Estupiñán A., M., Perea Villamil, J. A., & López-Giraldo, L. J. (2016). Impacto de la fermentación y secado sobre el contenido de polifenoles y capacidad antioxidante del clon de cacao CCN-51. https://www.researchgate.net/publication/312347702_Impacto_de_la_fermentacion_y_secado_sobre_el_contenido_de_polifenoles_y_capacidad_antioxidante_del_clon_de_cacao_CCN-51
- Peñarrieta Zambrano, J. A. (2025). *Optimización del proceso del chocolate artesanal en la planta de derivados "La Florida" del cantón Junín.* <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/8754/1/Ulead-II-080.pdf>
- Prado Forero, E. M., & Preciado Moreno, L. F. (2025). *Propuesta de estandarización del proceso de producción de cacao desde la cosecha, postcosecha, fermentado y secado en la finca El Recuerdo ubicada en Tumaco, Nariño.* <https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/8a2167cb-71cb-45a3-9e49-d117beae9376/content>
- Quintana Fuentes, L. F., García Jerez, A., & Moreno Martínez, E. (2018). Perfil sensorial de cuatro modelos de siembra de cacao en Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas.* <https://www.redalyc.org/journal/2654/265459295017/html/>
- Quintana, L., Gómez, S., García, A., & Martínez, N. (2015). <https://ojs.unipamplona.edu.co/alimen/article/view/1610>
- Rojas, K., García, M., Cerón, I., Ortiz, R., & Tarazona, M. (2020). Identificación de posibles indicadores de madurez para la cosecha del cacao. *Heliyon*, 6(4), e03857. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844020302619>
- Sánchez-Mora, F., Medina-Jara, S., Díaz-Coronel, G., Ramos-Remache, R., Vera-Chang, J., Vásquez-Morán, V., & Onofre-Nodari, R. (2015). Potencial sanitario y productivo de 12 clones de

cacao en Ecuador. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 38(3), 265–274.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802015000300005

Tacuri, E. (s. f.). *BGG*.

Tejada Serrano, E. A., & Guerrero Chuez, R. V. (2022). *Sustentabilidad de sistemas agrícolas convencionales del cultivo de cacao en Santo Domingo de los Tsáchilas*.
<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3fc14f60-39a6-4155-84e1-b36e554d76fb/content>

Vásquez Sánchez, V. F., & Rosales Tham, T. E. (2025). *El origen de la domesticación de Theobroma cacao “cacao”: La evidencia de la Amazonía-Revisión*.

8. ANEXOS



Ilustración 1: Preparación de las cajas.



Ilustración 2: Cacao

CCN51.



Ilustración 3:

Obtención de los jugos.



Ilustración 4: Colocación del cacao dentro de la caja.



Ilustración 5: Colación de los jugos dentro de las cajas junto con el cacao.



Ilustración 6: Retiro del cacao que se encontraba en las cajas.



Ilustración 7: Tostado de cacao.



Ilustración 8: Obtención del polvo de cacao.



Ilustración 9: licuado del cacao para la obtención del nibs.



Ilustración 10: Muestra del polvo de cacao y nibs lista.



PLAGIO - ALEXANDER MACIAS VERA 2026-1

ID : 86e12c4922aa1eac5e5852c12c4c60d0139ba45c



4%

Textos sospechosos

Nombre del fichero : PLAGIO - ALEXANDER MACIAS VERA 2026-1.txt
Tamaño del archivo original : 2,06 MB
Número de palabras : 6397

Depositante : ELIZABETH TACURI TROYA
Fecha de depósito : 4 de agosto de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 4 de agosto de 2026

Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :



Similitudes

<1%

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Detección de IA

2%

Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.

Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.



Idiomas no reconocidos

2%

Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.

Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.



No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :



Textos entre comillas

0%

Pasajes entre comillas, a menudo indicativos de una cita.

Similitudes

<1%

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.

Fuente con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones
1	 Efecto del tiempo y temperatura en las características funcionales... hdl.handle.net/20.500.14278/4324 	<1%	
2	 Documento de otro usuario #28ce73  Viene de de otro grupo	<1%	