

II.
Línea de investigación:
ciencia y vanguardia
gastronómica

Implementación de la Metodología Tree to Bar en una Unidad Productiva de la Asociación de Cacaocultores Agro cacao Timbío, para el desarrollo de una línea de productos de cacao con propósito

Zoila Rosa Nieto Galván¹

Mabel Cristina Calvache Muñoz²

Juan Camilo Ramos Velasco³

1 Magíster en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Ingeniera Agroindustrial. Docente Corporación Universitaria Comfacaucá (UNICOMFACAUCÁ), Popayán, Cauca. e-mail: znieto@unicomfacaucá.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6876-4988>

2 Magíster en Ingeniería de Alimentos. Ingeniera Agroindustrial. Docente Corporación Universitaria Comfacaucá (UNICOMFACAUCÁ), Popayán, Cauca. e-mail: mcalvache@unicomfacaucá.edu. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6539-2357>

3 Técnico Profesional en Cocina. Docente Corporación Universitaria Comfacaucá (UNICOMFACAUCÁ), Popayán, Cauca. e-mail: jramos@unicomfacaucá.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/000-0003-2818-5484>



Resumen

La metodología tree to bar en la agrocadena del cacao se basa en acciones que van articuladas en todas las etapas de la cadena productiva, desde el manejo del cultivo, hasta el desarrollo de productos derivados del cacao. Basados en eso, se llevó a cabo la implementación de esta, en una unidad productiva como experiencia piloto, promoviendo la acción participativa y formativa con pequeños productores de cacao. La metodología se aplicó en tres fases: una de diagnóstico, de intervención en finca y de implementación gastronómica. De este proceso resultó la caracterización física y sensorial de 5 muestras de granos de cacao fermentado y seco, de las cuales se seleccionó el mejor perfil sensorial, con mayor calificación global de 7,5/10. Con esta muestra se logró el desarrollo de cobertura de chocolate, chocolate de mesa al 42% y cascarilla de cacao, con las cuales se hicieron 7 preparaciones gastronómicas, evaluadas sensorialmente.

Palabras clave: cacao; tree to bar; gastronomía.

Abstract

The tree to bar methodology in the cocoa agrochain is based on actions that are articulated in all stages of the production chain, from crop management to the development of cocoa products. Based on this, the implementation of this project was carried out in a production unit as a pilot experience, promoting participatory and training action with small cocoa producers. The methodology was applied in three phases: a diagnosis, intervention on the farm and gastronomic implementation. This process resulted in the physical and sensory characterization of 5 samples of fermented and dried cocoa beans, from which the best sensory profile was selected, with a higher overall rating of 7.5/10. With this sample was achieved the development of chocolate, table chocolate 42% and cocoa husk, with which 7 gastronomic preparations were made, sensorially evaluated.

Key words: cocoa; tree to bar; gastronomy.

Introducción

Colombia es catalogado como país productor de cacao fino y de aroma por la Organización Internacional del Cacao [ICCO], estimándose una producción mundial de este tipo de cacao de alrededor del 5-8% del volumen total (ICCO, 2020); lo que conlleva como país a afrontar el reto de producción de granos de cacao bajo estándares de calidad. Esta catalogación le da una ventaja y oportunidad al país y por ende al Cauca de posicionarse en los mercados especializados, con granos de cacao con características sensoriales diferenciales (Pérez, 2017). Estas características son desarrolladas por diferentes factores, en los que se encuentran la genética, factores agroclimáticos y los procesos de postcosecha (Viesser, 2021).

Para el departamento del Cauca, el cultivo de cacao se encuentra entre las agrocadenas priorizadas para potenciar la productividad y la competitividad en el departamento del Cauca (Gobernación del Cauca, 2020). Las zonas cacaoteras del Cauca por sus características geográficas, fertilidad de suelos y disponibilidad en extensiones de tierra, las hacen factibles, potenciales y competitivas para la introducción, aumento, mantenimiento y mejoras del cultivo. Estas zonas abarcan 21 municipios de la zona sur, centro, norte, bota caucana y costa pacífica (Vallejo & Molano, 2018). Al identificar estas garantías, se reconoce que el departamento del Cauca cuenta con ventajas competitivas, lo cual representa para los pequeños productores, la oportunidad de integrarse e intervenir en todos los eslabones de la agrocadena del cacao, con miras de obtener materia prima con altos estándares de calidad, para ser utilizada en la generación de productos innovadores y diversificados derivados del cacao. En este contexto, el proyecto *Implementación de la metodología tree to bar en una unidad productiva de la asociación de cacaocultores Agro cacao Timbío, para el desarrollo de una línea de productos de cacao con propósito*, se constituyó en una experiencia piloto y eje articulador de diversos actores. Para esto se contó con la asociación *Agro cacao Timbío* con una unidad productiva en la cual se implementó dicha metodología, con el acompañamiento técnico agropecuario de la empresa *Agrointegra SAS BIC*, en alianza con Unicomfacuaca, que, desde el área de investigación institucional de Humanidades, Artes, Ciencias Sociales y de la Educación y la subárea de Gastronomía, está integrada por personal calificado para la caracterización de la materia prima, la destreza para las buenas prácticas higiénicas de alimentos y para la elaboración de diversos productos de cacao.



Con esto se buscó mejorar las prácticas de manejo agronómico del cultivo y estandarizar los procesos de fermentación y secado de granos de cacao, que permitieran expresar características fisicoquímicas y sensoriales, que cumplieran con estándares de calidad. Subsecuentemente, abordar prácticas de transformación y aprovechamiento integral del grano de cacao, para desarrollar una línea de preparaciones gastronómicas innovadoras, diversificadas, con características diferenciales, que generen valor agregado. Esto bajo un enfoque de “productos con propósito”, en el sentido de fortalecer el intercambio comunitario de conocimiento, tecnología y prácticas artesanales identitarias de la zona, en doble vía, así como la consolidación de unidades productivas tradicionales, campesinas y pluriétnicas, que propendan por el desarrollo sostenible, las prácticas ambientales y la economía solidaria, y se convierta en una dinámica cotidiana en la comunidad donde se implemente e impacte el proyecto.

Marco teórico

Metodología *tree to bar*

La implementación de la metodología *tree to bar* (del árbol a la barra) es una tendencia actual que promueve la participación activa de los involucrados en todo el proceso de producción del cacao. Esta metodología busca que los participantes se vinculen directamente con la producción de las almendras de cacao, estableciendo una relación estrecha con los productores del grano. Esto incluye realizar visitas a los cultivos para verificar las prácticas de siembra, el manejo agronómico, las etapas de cosecha y postcosecha, así como el acompañamiento y control de los procesos de fermentación y secado. Además, se enfoca en desarrollar y establecer protocolos estandarizados de procesos en finca, con el fin de seleccionar los mejores lotes de cacao y producir productos diversificados de cacao con denominación de *fino* y *de aroma* (Alvear, 2020).

Condiciones y manejo agronómico del cultivo de cacao

Los cultivos de cacao globalmente se encuentran en ecosistemas del trópico húmedo, en regiones cálidas y húmedas cer-

canas a la línea ecuatorial en África Occidental, Centroamérica, Sudamérica, El Caribe, Asia y Oceanía, en las cuales se dan las condiciones ambientales para el desarrollo del potencial productivo del cacao, donde predominan climas húmedos, con precipitaciones promedio anuales de 1150 mm a 2500 mm, temperaturas entre los 18°C y 32°C y periodos de sequía inferiores a 3 meses. Las plantas se cultivan en regiones por debajo de los 1300 msnm y requieren suelos profundos, fértiles, drenados, ricos en materia orgánica (Arvelo et al., 2017).

El cultivo de cacao usualmente es instalado en sistemas agroforestales en asociación en tiempo y espacio con cultivos de subsistencia y maderables, como banano, plátano, maíz, yuca, arroz, frijol, caucho, teca, cedro, entre otros); esto con el objetivo de proporcionarle sombra al cacao durante la etapa de establecimiento del cultivo y la etapa productiva. Este tipo de sistema trae beneficios de tipo económico y ambiental a los productores, a la vez que se constituye en un ecosistema propicio para albergar fauna y flora diversa característica de las zonas de cultivo. Para instaurar el cultivo son necesarias 3 etapas fundamentales: La primera de instalación de cultivo, que consiste en seleccionar y preparar el terreno, se realiza la siembra de cultivos de subsistencia y maderables (según consideración del productor), se construyen viveros para producción de plántulas o compra de las mismas para realizar el trasplante en el terreno adecuado. Luego del trasplante son necesarias acciones como desyerbe, control sanitario, fertilización, riegos y drenajes en el cultivo recién instalado. La segunda etapa es de levante y desarrollo, que va desde la instalación hasta la primera producción del cultivo y en este periodo se repiten las acciones de la primera etapa, además de la cosecha de cultivos asociados de corto ciclo. La tercera etapa es de sostenimiento del cultivo en la fase productiva, donde se realizan acciones que garanticen la producción abundante, duradera y permanente del cacao, como la poda, control de plagas, enfermedades y maleza, la fertilización, riegos y drenajes, finalizando con las acciones de cosecha y beneficio del grano de cacao (Useche y Ardila, 2012).

Proceso de beneficio del cacao

El proceso de beneficio del cacao consiste en el conjunto de etapas de postcosecha que se describen a continuación:



Recolección

Se recolectan frutos maduros cada 2 o 3 semanas en plantaciones pequeñas o medianas para evitar la sobre maduración de los frutos. La recolección se realiza utilizando tijeras podadoras adecuadas para evitar causar heridas en el árbol o los granos en la mazorca; el corte se hace en la base de la mazorca y no sobre el cojín floral que la sostiene, esto para garantizar la integridad del cojín floral para las próximas producciones. Al finalizar la recolección las mazorcas son amontonadas y se separan de las mazorcas enfermas o que no tengan el grado óptimo de madurez deseado (Cardona, 2016; Useche y Ardila, 2012).

Corte de las mazorcas

Esta operación se realiza con un machete corto, un mazo de madera, una lámina sin filo o maquinaria, con las cuales se parte la mazorca al golpearla en la zona cerca del pedúnculo o al hacer un corte atravesado en la mazorca. En esta operación se debe garantizar la integridad de los granos y el máximo rendimiento de pulpa (Cardona, 2016; Useche y Ardila, 2012).

Desgranado

En esta etapa se extrae la pulpa con las semillas de la cáscara. Esta operación se realiza usualmente de forma manual, deslizando el contenido evitando extraer la vena central o placenta que afecta la calidad del producto. Las cáscaras residuales pueden ser picadas y amontonadas en el lote del cultivo, para la descomposición y uso posterior como abono orgánico para los mismos árboles de cacao (Cardona, 2016; Useche y Ardila, 2012).

Fermentación

Es la operación donde se desarrollan los atributos de sabor y aroma, donde el grano se hincha, adquiere la coloración marrón y una apariencia final de arriñonamiento con grietas o estrías. Para la adecuada fermentación, los granos deben ser depositados en cajones o recipientes de madera con orificios en el fondo y a los lados y ubicados a una altura de 10 a 15 centímetros del suelo, para permitir el drenaje de la baba o líquidos del mucílago en fermentación. Los cajones deben permanecer en lugares cubiertos, para evitar las corrientes de aire frío que provoquen descensos en la temperatura en la masa de cacao. Todo el proceso dura de 5 a 6 días a partir del depósito de la masa en los recipientes de fermentación y es recomendable evitar mezclar

granos cosechados en diferentes días, porque la fermentación se hará de forma incompleta; por tanto, se deben fermentar granos cosechados del mismo día y no apilar las mazorcas en el lote de cultivo por mucho tiempo.

Las etapas de la fermentación del cacao se describen a continuación:

- Fase anaeróbica: Durante las primeras 36 horas del proceso las almendras no son removidas para que se lleve a cabo la fermentación anaeróbica. En esta fase ocurren una serie de reacciones bioquímicas con aumento de la temperatura entre 30°C y 35°C, donde los azúcares de la pulpa blanca, por la acción de levaduras se transforman en agua, alcohol etílico y ácido acético y otras sustancias.
- Fase aeróbica: En la segunda fase se inicia con los volteos de la masa de cacao cada 24 horas, para facilitar la remoción de dióxido de carbono (CO_2) y el ingreso de oxígeno (O_2) que garantice la oxidación de los granos. Ocurren reacciones que producen aumento de la temperatura hasta los 50°C, con variaciones en el pH (en la acidez) y oxidación de polifenoles, que son las sustancias que le confieren el sabor astringente y color violeta a los granos, que con el avance de la fermentación esta coloración cambia a marrón. Los volteos permiten la fermentación uniforme de los granos y es crucial realizarlos para promover la formación de compuestos precursores del aroma, sabor y color a chocolate (Cardona, 2016; Useche y Ardila, 2012).

Secado

Luego de la fermentación, los granos de cacao son expuestos al calor para eliminar el exceso de humedad desde el 55% hasta llegar a un valor del 7%. Durante esta operación continúan algunos procesos químicos y físicos en los granos de cacao, como la oxidación completa y la transformación de polifenoles, que trae como consecuencia el cambio total de color violeta a marrón de los granos y la aparición de las características organolépticas deseables para granos adecuadamente fermentados y secos.

Esta operación dura entre 5 a 7 días y debe ser lenta y a bajas temperaturas, por lo cual en el primer día el secado se realiza en las primeras y últimas horas del día; de esta forma se evita el aplastamiento brusco del grano y la textura plana y seca.



Después del primer día, el secado se realiza en las horas de sol durante el día.

El secado se realiza en estructuras llamadas paseras, casael-bas, camillas de madera y es necesario hacer la remoción o volteos para garantizar el secado uniforme de los granos (Cardona, 2016; Useche y Ardila, 2012).



Figura 1. Beneficio del cacao

Fuente. Compañía Nacional de Chocolates (2019) y Rodríguez (2021b) en finca el Diviso, San Vicente de Chucurí, Santander.

Nota: De izquierda a derecha mazorcas de cacao recolectadas, pulpa y semillas de cacao, granos de cacao en fermentación, cajones fermentadores y marquesina para secado de granos de cacao.

Metodología

La presente metodología se implementó con productores de la asociación cacaocultura caucana *Agrocacao Timbio*, en alianza estratégica con la empresa *Agrointegra SAS* y *Unicomfacauca*, para la cual son requeridas las etapas descritas a continuación:

Diagnóstico y acompañamiento en finca: manejo agronómico del cultivo

El servicio de extensión agropecuaria ofrecido por *Agrointegra SAS*, se llevó a cabo con 1 visita (en el primer mes) para la evaluación del manejo agronómico del cultivo y de la infraestructura de fermentación y secado, con la que cuentan actualmente en la unidad productiva de la asociación, con la cual se levanta una línea base comparativa, para antes y después del proyecto.

Esta etapa consistió en la realización de una visita directa en finca, donde se recorrió la plantación para observar el estado agronómico, preguntando al productor por cómo ha sido el manejo de los árboles desde el establecimiento del cultivo hasta la fecha de la visita.

En esta etapa se diligenció la ficha de visita, un formato en el cual se consignó la siguiente información: área total de cultivo y discriminada por variedades y edades de los árboles de cacao, características físicas del suelo donde se establecieron las plantaciones de cacao, sistema agroforestal aplicado o no, control de malezas efectuado, aplicación oportuna o no de poda de formación y/o poda de mantenimiento, regularidad de su aplicación, prácticas de fertilización en las diferentes etapas del cultivo, regulación o carencia de la sombra, así como control de enfermedades y los niveles de producción.

A nivel de postcosecha se visitaron los lugares donde se realizan las labores de fermentación y secado de cacao, verificando mediante observación la infraestructura utilizada desde el lote del cultivo hasta la casa de habitación de cada productor; reflejando en la ficha de visita, la periodicidad de corte de mazorcas, procesos de extracción de grano, herramientas utilizadas, días de fermentación, sitios y días de secado.

A partir de los resultados de la visita de diagnóstico, se estableció un plan de trabajo en finca distribuido en 7 visitas técnicas (1 cada mes) a cargo del técnico de campo asignado por la em-



presa aliada. En cada visita se desarrollaron capacitaciones de manera vivencial, participativa y formativa, con los productores de la asociación, abordando las temáticas: manejo agronómico del cultivo, prácticas de cosecha y postcosecha. Fortaleciéndose el trabajo de campo, el perfeccionamiento de destrezas y habilidades en la práctica (Rodríguez, 2021).

Evaluación y estandarización de los procesos de beneficio de cacao: fermentación y secado

Este proceso se realizó en finca después de la cosecha de las mazorcas maduras de cacao, con la finalidad de brindar acompañamiento a los productores sobre las técnicas apropiadas para la adecuada fermentación y secado del grano de cacao.

Fermentación del grano de cacao

La fermentación se realizó en cajones fermentadores en la finca y durará entre 5 a 6 días, según lo recomendado por FE-DECACAO (Useche & Ardila, 2012). Durante este proceso, se efectuaron mediciones de temperatura en horas de la mañana (8 am), cada 24 horas. A los dos días de iniciado el proceso, se dio inicio a los volteos de la masa de granos de cacao en fermentación, para favorecer el desarrollo de la etapa aerobia de fermentación. Esto continuó realizándose hasta finalizar completamente la fermentación de los granos (5 a 6 días).

Durante el proceso de fermentación se aplicó la prueba de punto óptimo de fermentación, que consistió en tomar al azar una muestra de 10 granos de cacao fermentados en 3 puntos de la masa (inferior, medio y superior). Los granos se cortaron de forma transversal con la finalidad de identificar las características físicas de los granos fermentados, según lo establece NTC 1252 (2012), en cuanto a la estructura física, el color, porcentaje de granos bien fermentados (Sáenz et al., 2018; Criollo et al., 2010).

Secado del grano de cacao

Los granos de cacao fermentados fueron posteriormente secados en estructuras denominadas marquesinas, en la finca, donde se aprovechó la luz solar durante 5 a 7 días dependiendo las condiciones climáticas. Durante el secado se realizaron volteos constantes del grano, garantizando que la masa no tuviera un espesor mayor a 5 cm en la superficie de secado, según

lo recomendado por Compañía Nacional de Chocolates [CNCH] (2019) y FEDECACAO (Sáenz et al., 2018).

Al finalizar el secado, también se aplicó la prueba de corte para evaluar las características físicas del grano, según lo establecido por NTC 1252 (2012). Los granos de la muestra fueron cortados en forma transversal para evaluar el color, presencia de fisuras y defectos en la estructura.

Análisis sensorial del licor de cacao

Se realizó el análisis sensorial del licor/pasta de cacao, extraído durante un proceso de tostión, descascarillado y molien-da de una muestra de 1 kg de los granos de cacao fermentados y secos. Durante el análisis según lo establecido por NTC 3929 (2009), se evaluaron características sensoriales básicas como la percepción del sabor ácido, amargo, astringente, así como ca-racterísticas específicas como sabor a cacao, a fruta fresca, a fruta seca, floral, nuez y dulce (Moreno-Martínez et al., 2019). Posteriormente, se seleccionó la muestra con mejores caracte-rísticas físicas y sensoriales según la escala de calidad estableci-da por el catador.

Elaboración y análisis sensorial de preparaciones gastronómicas

A partir de la muestra de granos de cacao fermentados y secos previamente seleccionada, se desarrolló una serie de preparaciones gastronómicas diversificadas, con la que se pretendió aprovechar integralmente el grano de cacao, generar valor agregado y comercial, en aras de beneficiar a los pequeños productores y fomentar la creatividad y transferencia tecnológica por parte de los estudiantes del programa de Tecnología en Gestión Gastronómica. Se desarro-llaron 7 preparaciones usando cobertura de chocolate al 60%, cho-colate de mesa al 42% y cascarilla de cacao.

Las preparaciones fueron evaluadas sensorialmente me-diante una prueba cuantitativa de consumo, recomendadas para evaluar el nivel de aceptabilidad o gusto de los productos por parte de consumidores no entrenados (Ramírez-Navas, 2012). Se aplicó una prueba hedónica con puntajes desde 1 hasta 9, para la categoría me disgusta extremadamente y me gusta ex-



tremadamente respectivamente; los puntajes fueron asignados para atributos específicos como apariencia, textura, sabor, color y aceptación general.

Resultados y discusiones

Etapas de diagnóstico

La etapa experimental inicial, se llevó a cabo en la finca caocera La Fortaleza ubicada en la vereda Pan de Azúcar del municipio de Timbio, Cauca, realizada en compañía de un grupo de 10 pequeños productores de la asociación Agrocacao Timbio y el profesional de servicio de extensión agropecuaria de la empresa Agroiintegra SAS BIC.

Para los 7 productores encuestados, las fincas de la zona tienen en común la altura sobre el nivel del mar, aproximada a los 1000 metros, predominando un área sembrada de cacao alrededor de una hectárea (ha) y la edad del cultivo con 5 años de instauración para 6 de las 7 fincas. En cuanto a los tipos de cacao en el área sembrada, se encuentran los clones CCN51, ICS60, ICS95 en 6 de las 7 fincas, en la otra solamente se encuentra cacao híbrido.

En cuanto a las condiciones observadas de las fincas y lo expresado por las familias cacaocultoras visitadas, se evidenció la falta de acompañamiento técnico desde hace dos años; por tanto, actualmente sus cultivos no estaban siendo manejados agrónomicamente acorde a las exigencias de este, sino con conocimientos y prácticas empíricas que se reflejan en el estado de los árboles y el área de beneficio del fruto del cacao. Durante el recorrido se evidenció que, en 1 hectárea del cultivo de cacao, había ausencia de análisis de suelo para la implementación de un plan nutricional, ocasionando en los árboles marcadas deficiencias nutricionales, presentando hojas con coloración pálida y quemazón en los bordes, ramas débiles, muy delgadas, con exceso de crecimiento. Además, se observó exceso de sombrero en partes del cultivo y práctica de poda inadecuada que expone el tejido leñoso del árbol a radiación solar directa.

A nivel de cosecha y poscosecha, los participantes expresaron que si bien, a través de un proyecto tuvieron acceso a infraestructura de cajón fermentador, no tenían claridad de cuál es el proceso óptimo desde la recolección de la mazorca en el

árbol hasta obtener el grano fermentado y seco; verificándose que 4 productores cuentan con cajón fermentador en buen estado, pero sobredimensionado para la dinámica de producción de la finca y con requerimientos de adecuación para lograr los parámetros de fermentación óptima (temperatura, humedad, acidez). Para el secado del cacao ningún productor cuenta con la estructura de secado idónea, teniendo poca claridad en el paso a paso al que deben ser sometidos los granos, una vez salen del cajón de fermentación, hasta lograr una humedad máxima del 7%. La suma de estos factores ocasiona bajos niveles de productividad por hectárea, riesgo de daños estructurales en el árbol en épocas de cosecha y oferta al mercado de granos de cacao de baja calidad y en consecuencia bajos niveles de comercialización del grano e ingresos por parte de la actividad cacaocultora (Cardona, 2016; Useche y Ardila, 2012).

Lo evidenciado en la visita de diagnóstico pudo ser verificado con resultados del análisis de suelo, donde el déficit de nutrientes sugiere el enriquecimiento del suelo con materia orgánica de bajo valor económico, asequible a los pequeños productores, así como la adición de los elementos escasos en el suelo, como son: nitrógeno, fósforo, azufre, calcio, potasio, boro; lo cual fue recomendado por el técnico de campo dentro de un plan de nutrición soportado en dicho análisis, teniendo en cuenta la productividad esperada, la edad del cultivo, la ubicación del cultivo y las condiciones ambientales de la zona [Compañía Nacional de Chocolates (CNCH), 2021]. Otro aspecto importante, garante de buenas prácticas agronómicas en el cultivo y el subsecuente procesamiento en productos alimenticios más concentrados en cacao y con propiedades funcionales, es la calidad del grano de cacao fermentado y seco. Que al ser evaluada permite conocer las características físicas y sensoriales del grano, y de esta forma retroceder a lo largo de la cadena productiva del cacao, para controlar los procesos relevantes como la fermentación y el secado, donde se da la formación de los precursores de sabor y aroma, cambios de color, disminuye el sabor amargo y astringente y se acentúa el sabor a chocolate (Delgado et al., 2018).

En la etapa de diagnóstico, la evaluación física de la muestra de granos de cacao fermentados y seco arrojó valores de humedad alta de 9,1%, por lo cual, por protocolo fue necesario extender los granos sobre los mesones para airear y liberar humedad en un periodo de 1,5 días, hasta alcanzar una humedad de 7,4%. En cuanto a la apariencia física el grano de cacao llegó a las insta-



laciones con una apariencia no homogénea NH (granos con mucilago residual, granos sin mucilago, granos de diferentes tamaños) y 2,1 % con material tamizado (extraño) no correspondiente al cacao; se observó en apariencia algunos granos con color oscuro (negro) y con moho externo. Se evidenciaron granos partidos en un valor de 0,32% de la muestra, con fisuras externas, muy seguramente en el proceso de apertura de las mazorcas se empleó herramienta con filo que cortó las almendras, favoreciendo la proliferación de hongos en las mismas. De acuerdo con la clasificación del grano de cacao y la prueba de corte, se encontró el 79% de las almendras como GBF (granos bien fermentados) y 11% de GIF (granos insuficientemente fermentados).

En cuanto al perfil de aroma y sabor, resultante de la catación del licor de cacao de la muestra diagnóstico, se obtuvo del análisis sensorial, que la calificación global dada no logró el valor establecido para muestras de licor de cacao con ausencia de defectos, que corresponde al valor mayor o igual a siete (≥ 7). Para el perfil sensorial del licor 1 (tostado a 120°C X 20 min), la muestra de cacao fermentado y seco requiere mejoras en las condiciones y tiempos de fermentación y secado, almacenamientos controlados, con verificación de la humedad del grano y la humedad relativa del ambiente.

En la etapa de tostión inicialmente se percibió una acidez frutal que favorecería la elaboración de chocolates amargos sin conchado. Para estas condiciones es necesaria la apertura de puertas del horno para la liberación de la acidez acética y butírica en caso de no aplicar conchado en el chocolate.

Para el licor 2 (tostado a 130°C X 20 min), se reitera la necesidad de mejorar las condiciones y tiempos de fermentación y secado, almacenamientos controlados (verificando la humedad del grano y la humedad relativa del ambiente). Bajo estas condiciones de tueste, se percibieron notas maderables y a frutos secos, con las que puede fabricarse chocolates amargos y semi amargos con conchado, que permita la eliminación de acidez acética y butírica expresada de forma más intensa al comparar con la muestra anterior.

Para el licor 3 (tostado a 140°C X 20 min), en este perfil de tostión se afloraron varios defectos en la muestra, lo cual se refleja en la calificación global. Para este caso, lo recomendable es un chocolate adicionado de leche que favorezca enmascarar los defectos en sabor, además del conchado en un tiempo superior a 12 horas que permita eliminar la acidez percibida, la humedad y notas verdes.

Etapa de intervención en finca

Con la finalidad de contribuir al mejoramiento de las condiciones de fermentación y secado del grano de cacao, en finca el productor realizó monitoreo de la temperatura cuando inició la etapa de fermentación aeróbica del grano, donde era necesario realizar volteos de la masa para garantizar la aireación de la misma y la liberación de compuestos volátiles.

El comportamiento de la temperatura durante el desarrollo del proyecto para 5 muestras de cacao, se presenta en la figura 7 a continuación:

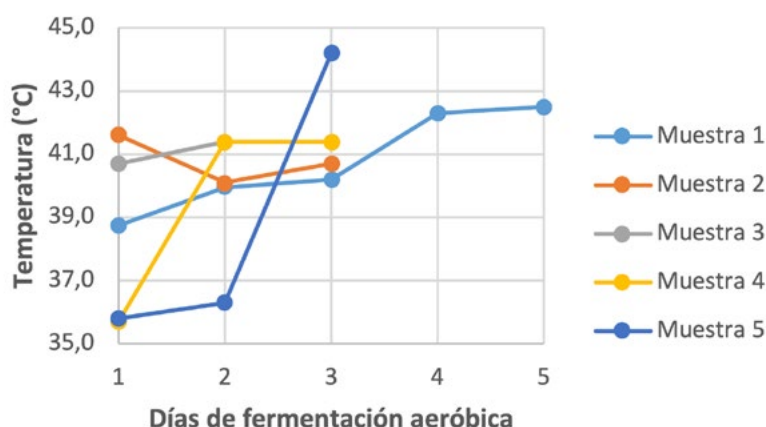


Figura 7. Curvas de temperatura del proceso de fermentación aeróbica de granos de cacao

Fuente. Elaboración propia

En el gráfico se observan variaciones de temperatura entre las 5 muestras. La muestra 1 tuvo 5 días de fermentación aeróbica, mientras que las otras cuatro muestras, presentaron solamente tres días, para posteriormente iniciar el proceso de secado. La reducción en los días de fermentación fue considerada para evitar la sobre fermentación en los granos de cacao y evitar la generación de defectos en el sabor.

Es importante tener presente que se desarrollaron las curvas de temperatura con la finalidad de evaluar su influencia en las características físicas y sensoriales de las muestras de cacao, cuyos resultados se presentan a continuación:



Tabla 2. Resultado del análisis físico de 5 muestras de cacao fermentado y seco

Características	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Olor	Cacao, frutos maduros	Cacao, frutos maduros	Cacao, ácido acético	Cacao, frutos maduros	Cacao, acidez acética, frutal
Homogeneidad del tamaño del grano	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Índice de grano	92 g	84 g	126 g	160 g	157 g
Peso del grano	1,08 g	1,17 g	1,26 g	1,6 g	1,6 g
Humedad interna	7%	7%	7%	7,2%	7%
Humedad externa	7,2%	7,2%	7,5%	7,5%	7,2%
Buena fermentación	47%	44%	50%	40%	56%
Ligeramente fermentados	10%	20%	40%	28%	26%
Granos violetas	28%	30%	0%	32%	18%
Sobre fermentados	15%	6%	0%	0%	0%
Fermentación: 0 al 100%	57%	64%	90%	68%	82%
Presencia de contaminación	0%	0%	10% (hongo interno y externo: 4%, presencia de insectos: 2% y granos planos: 4%)		
Calificación: 0 a 10	5	6	3	6	8
Observaciones	Se observan almendras arriñonadas fermentadas y medianamente fermentadas, % alto almen- dras sobre fermentadas, no presenta contamina- ción la muestra.	Se observan almendras arriñonadas fermenta- das y medianamente fermentadas, violetas compactas, no presen- ta contaminación la muestra.	Se observan almendras fermentadas y ligeramente fermentadas. Con presencia de contaminación (10%).	Se observan granos color marrón, con presencia de granos violetas. Sin contamina- ción.	Se observan almendras arriñonadas fermentadas y ligeramente fermentadas. Sin contaminación.

Nota. Información proporcionada por la Catadora Mónica Liliana Gómez López de la Fundación Carlota, Girón, Santander.

Los perfiles de sabor y aroma de las muestras 1, 2, 3, 4 y 5 se presentan en la figura 8 a continuación:

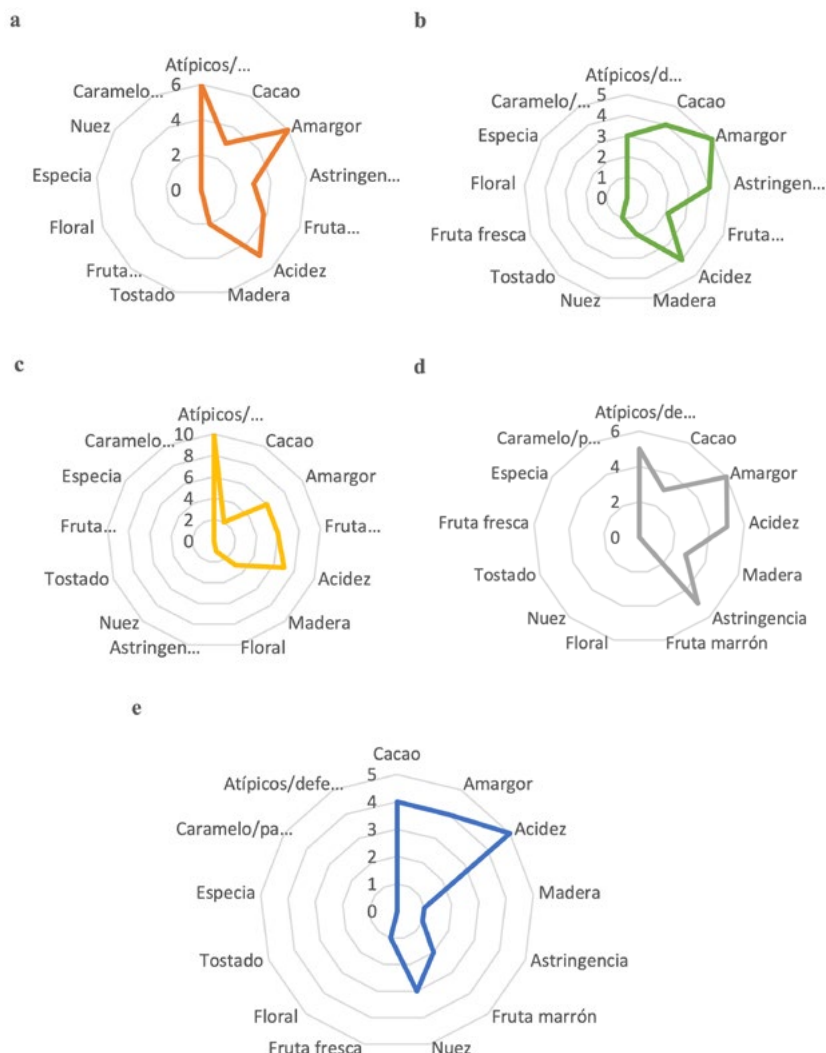


Figura 8. Perfil sensorial de licor de cacao en la etapa de intervención en finca de 5 muestras de licor de cacao

Fuente: Gráficos proporcionados por la Catadora Mónica Liliana Gómez López de la Fundación Carlota, Girón, Santander.

La muestra 1 en cuanto al perfil de sabor presentó una calificación global de 5/10. En el primer momento de la catación del licor se percibió olor a dulce, a cacao, ácido y profundo olor a frutos maduros. Se caracterizó por presentar color marrón oscuro.



En el siguiente momento de la catación, se percibió sabor sobre fermentado de larga duración en boca, opacando el sabor a cacao, resaltándose sabor a amargo medicinal, ácido butírico y láctico y leve sensación de astringencia. La muestra carece de aromas florales, frutos secos, grasa rancia, percibiendo al final notas verdes, de humedad, de descomposición y a tierra.

La muestra 2 presentó una calificación global de 6/10, con olor cítrico a cacao, dulce, ácido y a frutos maduros, con color rojizo.

En boca se percibió sensación de astringencia de larga duración, opacando el sabor a cacao. Además del amargo, ácido butírico y láctico. Nuevamente, no se percibieron aromas florales, pizca de frutos secos, madera, humedad, destacando al final notas verdes, de guardado, de frutos maduros.

La muestra 3 presentó una calificación global de 3/10, con olor a frutos maduros, a cacao y color marrón oscuro. La muestra se caracterizó por presentar mayor cantidad de sabores atípicos, con una intensidad de 10, percibiéndose en boca, sabores a frutos maduros, descompuestos que opacaron el sabor a cacao. Además, sabor a ácido láctico y butírico de larga duración en boca. Presencia de amargo medicinal, sin percepción de astringencia y aromas específicos. El sabor residual en boca se caracterizó por notas a frutos descompuestos.

La muestra 4 presentó una calificación global de 5/10, presentando olor a ácido acético, cacao, dulce, con coloración marrón claro. En boca se percibió sensación de astringencia de larga duración opacándose el sabor a cacao y el amargor. Además, se percibieron notas de frutos secos, madera húmeda y resina. Al finalizar la cata se resaltaron notas verdes, mancha en boca y ácido butírico.

La muestra 5 presentó calidad global de 7,5/10 con olor a cacao, a ácido y coloración marrón oscura. De todas las muestras, la 5 presentó ausencia de defectos y mayor valoración en la calidad global. Se caracterizó por sabor a cacao de larga duración en boca, con sabor a ácido cítrico suave, amargo positivo, una pizca de sensación de astringencia. No se percibieron notas florales, pero sí de frutos secos, con suave sabor a nuez. Al finalizar, predominó sabor residual de notas verdes y frutos maduros.

Se completaron los 5 perfiles de sabor y aroma de las 5 muestras de cacao, conformadas por mezclas de clones ICS60, ICS95, CCN51 e híbridos de 4 fincas en la Vereda Pan de Azúcar, en el municipio de Timbío, Cauca.

De las muestras obtenidas y procesadas la muestra 5 en el análisis físico presentó un porcentaje de grano fermentado del 82% y calificación de 8/10. En el análisis sensorial, la misma muestra obtuvo calidad global de 7,5/10 y con ausencia de contaminación. Esta muestra tuvo la mayor valoración con respecto a las otras 4, por lo cual fue la apropiada para la elaboración de chocolate de mesa y cobertura de chocolate al 60% de concentración de masa de cacao.

Aplicación en la gastronomía

El chocolate fue utilizado para el desarrollo de diversas preparaciones gastronómicas, cuya descripción por parte del chef, se presentan a continuación:

- Canapé relleno de ribs en bbq con chocolate al 60%

Esta preparación, aunque sencilla resultó muy contundente en lo que a sabor corresponde, con toques dulces, ácidos y amargos lo cual hacen de esta una preparación ideal. Para la ocasión se realizó como un aperitivo el cual iba sobre una base de masa quebrada salada y con acompañamientos como aire de zanahoria y emulsión de aguacate con cilantro los aportaron un toque de frescura a la receta. Para la bbq se utilizó 30 gramos de chocolate al 60% el cual se agregó al final de la preparación logrando que derritiera únicamente con el calor residual de la salsa.

- Ensalada fresca con frutas y verduras con esferificación de vinagre balsámico con chocolate

La idea de esta receta consistía en poder mostrar otra forma en la que se puede presentar una vinagreta. Para la ensalada se utilizó un mézclum de verdes, tomates silvestres, mozzarella di buffala y frutas como manzanas, zarzamoras, mandarina, uchuvas. Para la vinagreta se necesitó vinagre de módena el cual es el de mejor calidad, este se llevó a fuego junto con agua, panela, el chocolate al 60% y un poco de agar agar, posteriormente para realizar la esferificación se requirió el uso de una jeringa sin la aguja y de aceite muy frío. Este fue un acompañamiento ideal para las demás preparaciones dando ese toque de frescura que se buscaba.



- Papas soufflé rellenas de espuma de ají de maní con chocolate y pulled pork en mole con chocolate al 60%

Esta preparación resultó más compleja ya que se utilizó la técnica del suflado. Para la elaboración de estas es esencial manejar bien las medidas, deben ser laminas perfectamente cortadas a 3 mm ya que de esto depende el éxito de la receta. Para la fritura se utilizan dos temperaturas de aceite, uno a 150° y otro a 190°-200° centígrados esto es lo que genera el efecto suflado en las papas. Para el aji de maní se realizó de manera tradicional y se le agrego el chocolate 60% al final, finalmente se le puso un poco de agar agar y se llevó a un sifón. Para la segunda preparación se realizó el mole con chile ancho y el chocolate al 60% el cual se le agregó al final, como acompañantes del plato se utilizó la ensalada previamente descrita y un poco de emulsión de aguacate.

- Sorrentinos fritos rellenos de pollo en reducción de cerveza negra y chocolate al 60% con vegetales

Para la creación de esta receta se pensó en que es lo que más le gusta a la gente, el café, la cerveza y el chocolate, por lo cual era algo que no podía fallar y se realizó la salsa con estos tres ingredientes y un poco de panela. Se preparó la pasta fresca desde cero y se utilizaron los moldes especiales para darle la forma deseada, esta se relleno con el pollo bañado en la salsa, para acompañar este plato se realizó una espuma de queso, unos champiñones salteados, arándanos, mozzarella di buffala y se bañó la pasta al final con un poco más de la salsa.

- Brigadeiros de chocolate con relleno de maracuyá líquido

Postre típico de Brasil, aunque sencillo muy delicioso. Se utilizó chocolate al 60% el cual se le agregó a la leche condensada. Para el relleno se elaboró una salsa de maracuyá la cual se le agregó al momento del formado de los brigadeiros, estos se espolvorearon con cocoa en polvo y se acompañaron con un dentelle y polvo de una flor conocida como Buganvilia.

- Bubble tea con cascarilla de cacao y esferas de chocolate

Finalmente, una bebida, primero se realizó la infusión con 100 gramos de cascarilla de cacao y 1 litro de agua, se le agregó un poco de canela, clavo, cardamomo y miel, posteriormente se llevó a frio. Para las esferas se realizó una ganache con el chocolate al 60%, crema de leche y agar agar, se utilizó un molde silicona para darles la forma y se llevaron a refrigeración. Para acompañar se utilizó un gajo de ciruela chilena.

- Bombonería de chocolate

Algo infaltable cuando de chocolate se trata son los bombones rellenos. Para esta ocasión se realizaron 4 tipos de relleno: con café, pistacho y almendra, crema de whisky y frutos rojos; estos se utilizaron en forma de ganache. Para formar los bombones se utilizó moldes de policarbonato los cuales permiten dar un mejor brillo al bombón. Es importante tener en cuenta las temperaturas a la hora de derretir el chocolate, primero se llevó a baño maría hasta conseguir 50°C, seguido a esto se vertió el chocolate sobre una mesa de mármol y se atemperó hasta una temperatura de 27°C, finalmente se devolvió el chocolate al recipiente donde estaba anteriormente para que con el calor residual de este la temperatura subiera hasta 30°C.

Las preparaciones gastronómicas fueron sometidas a evaluación sensorial por 14 consumidores regulares, en un focus group, tenido en cuenta cómo un método de investigación cualitativa, cuyos resultados son resumidos en el gráfico 14 y 15.



Figura 9. Evaluación sensorial de las preparaciones gastronómicas a base de chocolate

Nota: Los códigos corresponden a: 123-Canapé relleno de ribs en bbq con chocolate al 60%, 245-Ensalada fresca con frutas y verduras con esferificación de vinagre balsámico con chocolate, 356-Sorrentinos fritos rellenos de pollo en reducción de cerveza negra y chocolate al 60% con vegetales, 256-Brigadeiros de chocolate con relleno de maracuyá líquido, 156-Bubble tea con cascarilla de cacao y esferas de chocolate, 345-Bombon con relleno de café, 236-Bombon con relleno de pistacho, 456-Bombon con relleno de crema de whisky, 234-Bombon con relleno de frutos rojos.

La evaluación sensorial arrojó como resultados que la preparación gastronómica con atributos sensoriales con mayor valoración en una escala de 1 a 9, fue la preparación con código 256 correspondiente a los brigadeiros de chocolate con relleno



de maracuyá líquido. Esta preparación obtuvo una calificación sensorial general de 8,6/9, dando los evaluadores la siguiente calificación a los atributos sensoriales: aroma: 8,6, color: 8,3, sabor: 8,8 y textura: 8,7.

A esta mayor puntuación que se traduce en la aceptación general de la preparación gastronómica por parte de los evaluadores, también se incluyen las preparaciones con código 345, 236, 456 y 234, que corresponden a: bombon con relleno de café, bombon con relleno de pistacho, bombon con relleno de crema de whisky y bombon con relleno de frutos rojos respectivamente. La puntuación general obtenida fue de 8,5/9 para la preparación 345 y 456, de 8,4/9 para la 234 y de 8,3/9 para la 236.

Las preparaciones restantes recibieron puntuación en el rango igual o menor a 8/9 e igual o mayor 7/9 para la aceptación general y se caracterizaron por ser preparaciones gastronómicas saladas y la bebida bubble tea con cascarilla de cacao y esferas de chocolate.

De estas, la preparación 245: ensalada fresca con frutas y verduras con esferificación de vinagre balsámico con chocolate, recibió puntuación de 8/9 y la preparación 356: sorrentinos fritos rellenos de pollo en reducción de cerveza negra y chocolate al 60% con vegetales recibió la menor puntuación de 7,4/9 en comparación con las demás. Esta última recibió comentarios de poca aceptación, como: “No fue mi favorito, sin embargo, la combinación entre la salsa de chocolate y el pastel de pollo es excelente”, “muy amargo el chocolate para el resto del plato”, “muy alto el sabor a alcohol del producto”, “la cerveza realza el sabor del chocolate, lo cual puede ser muy fuerte al paladar”, “la reducción deja mucho sabor amargo después de degustar”, “la reducción está un poco amarga”, “en la muestra la acidez es muy alta, el alcohol es predominante, lo cual opaca el sabor intenso del chocolate, se sienten las notas de café”.

En general, sobre la puntuación máxima de 9, todas las preparaciones recibieron valoración sensorial aceptable superior a 7; constituyéndose en una experiencia con amplia posibilidad de explorarse a nivel comercial como alternativa de uso del chocolate caucano.

Conclusiones

Del desarrollo del proyecto de investigación, se puede concluir que:

La ejecución del proyecto generó un impacto positivo en los pequeños productores de la Vereda Pan de Azúcar del Municipio de Timbio, Cauca, donde los 5 productores vinculados hasta finalizar el proyecto realizaron intervenciones en cultivo de cacao a nivel de poda y nutrición de los árboles, cuyos resultados pueden ser evidenciados un año después de la intervención del proyecto (27 de marzo de 2023), lo cual favorecerá la productividad de los árboles y el crecimiento en el tamaño de los frutos.

A nivel sociocultural, se evidenció una apuesta grupal de tipo asociativo, expresada como Agrocacao Timbio, que, si bien los une el objetivo de producir y comercializar cacao, es necesario continuar dinamizando espacios que permitan el fortalecimiento organizacional autónomo y endógeno de la misma, y la no dependencia de terceros; desde una lógica socio empresarial, articulando procesos en finca con procesos de transformación de productos derivados del cacao en su planta ubicada en el casco urbano del municipio de Timbio.

Se ratificó, la asertividad en la implementación de la metodología tree to bar, como una estrategia de acompañamiento donde los participantes del proyecto se vinculan a todo el proceso desde el mejoramiento del cultivo, las prácticas de cosecha y poscosecha, hasta la obtención de los productos diversificados derivados del cacao; donde se lleven a cabo espacios de transferencia de conocimiento y resulten protocolos estandarizados de los procesos, que sean replicables en otras fincas de la zona.

En cuanto al beneficio del cacao, los procesos de fermentación y secado desarrollados, a nivel de calidad física y sensorial se logró un mejoramiento considerable, pasando de muestras de cacao con presencia de contaminación a muestras ausentes de contaminación con notas de sabor y aroma distintivas de las demás; ratificando la necesidad de continuar haciendo un control en la cosecha de los granos de cacao, priorizando la fermentación por clones separados y generar estrategias para mantener la temperatura del proceso en la finca seleccionada.

La finca seleccionada se convirtió en una experiencia piloto referente en el manejo del cultivo de cacao, con una micro central de beneficio instalada para uso de los productores de la



zona; donde la transferencia de conocimiento entre los asociados de Agro cacao Timbio se ha estimulado desde la ejecución del proyecto.

La experiencia de diversificación del uso del chocolate en la gastronomía, generó percepciones positivas por parte de los evaluadores invitados, con amplio potencial de transferencia al sector productivo.

Referencias

- Alvarado, M., & Duville, K. (2020). *Guía técnica para la elaboración de chocolate*. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Enrique Álvarez Córdoba. <https://www.centa.gob.sv>
- Alvear, I. (2020, 28 de diciembre). *Tree to Bar: El verdadero chocolate fino*. Lua Chocolates. <https://www.luachocolate.cl/blogs/news/tree-to-bar-el-verdadero-chocolate>
- Cardona, L. M. (2016). *Influencia del proceso de fermentación sobre las características de calidad del grano de cacao (Theobroma cacao)* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59884>
- Cofina. (2018a). *Nibs de cacao*. <https://cofinacocoa.com/polvo-de-cacao/>
- Cofina. (2018b). *Polvo de cacao natural*. <https://cofinacocoa.com/polvo-de-cacao/>
- Cofina. (2018c). *Torta de cacao natural*. <https://cofinacocoa.com/torta-de-cacao/>
- Compañía Nacional de Chocolates. (2019). *Cosecha, beneficio y calidad del grano de cacao (Theobroma cacao L.)*. <https://www.chocolates.com.co/wp-content/uploads/2019/09/Cartilla-Cosecha-Benef-Calidad-SEP-2019.pdf>
- Criollo, J., Criollo, D., & Sandoval, A. (2010). Fermentación de la almendra de copoazú (*Theobroma grandiflorum* [Wild. ex Spreng.] Schum.): Evaluación y optimización del proceso. *Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 11(2), 107–115. <https://doi.org/10.19053/01228420.v11.n2.2010.116>
- Durango, W., Caicedo, M., Vera, D., Sotomayor, I., Saini, E., & Chávez, E. F. (2018). *La cadena de valor del cacao en América Latina y El Caribe*. https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Informe_CACAO_linea_base.pdf

- International Cocoa Organization (ICCO). (2020). *Países productores que exportan cacao exclusivo o parcialmente fino o con sabor*. <https://www.icco.org/fine-or-flavor-cocoa/>
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP & CANCELLERÍA. (2017). *Acciones de mitigación en Colombia. Tercera comunicación nacional de cambio climático*. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM.
- Instituto Colombiano de Normalización y Certificación – ICONTEC. (2009). *Norma técnica colombiana NTC 3929: Análisis sensorial. Metodología. Métodos del perfil del sabor*. ICONTEC.
- Instituto Colombiano de Normalización y Certificación – ICONTEC. (2012). *Norma técnica colombiana NTC 1252: Cacao en grano*. ICONTEC.
- Lefebvre, T., Gobert, W., Vrancken, G., Camu, N., & De Vuyst, L. (2011). Dynamics and species diversity of communities of lactic acid bacteria and acetic acid bacteria during spontaneous cocoa bean fermentation in vessels. *Food Microbiology*, 28(3), 457–464. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2010.10.010>
- Mejía, C., Caastro, M., Carvajal, L., Castrillón, H., & Puerta, N. (2017). *Agroindustria del cacao*. https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5241/agroindustria_cacao.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). *Plan de convocatorias públicas, abiertas y competitivas de la asignación para la ciencia, tecnología e innovación del sistema general de regalías 2021-2022*. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/V29062021_PC_Asig_CTeI_SGR_2021_2022.pdf
- Moreno-Martínez, E., Gavanzo-Cárdenas, Ó. M., & Rangel-Silva, F. A. (2019). Evaluación de las características físicas y sensoriales de licor de cacao asociadas a modelos de siembra. *Ciencia y Agricultura*, 16, 75–90. <https://doi.org/10.19053/01228420.v16.n3.2019.9890>
- Naciones Unidas. (2010). *Convenio internacional del cacao*. https://unctad.org/es/system/files/official-document/co-coa10d3_sp.pdf
- Pineda, A. L. (2018). *El cacao: Una apuesta para la transformación del territorio en el occidente de Boyacá*. Universidad Externado de Colombia.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD. (2018). *ODS en Colombia: Los retos para 2030*. <https://>



- www.undp.org/content/dam/colombia/docs/ODS/undp_co_PUBL_julio_ODS_en_Colombia_los_retos_para_2030_UNU.pdf
- Ramírez-Navas, J. S. (2012). *Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor*. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4_TNm-72U7MC&oi=fnd&pg=PA85&dq=pruebas+sensoriales+de+aceptación&ots=lc3SQLQCyw&sig=8YvHdvHKe-leRsrGwyb7-0M43DY#v=onepage&q&f=false
- Rodríguez, S. C. V. (2021). Coordinador del proyecto “Instalación de 4,000 hectáreas de cacao asociado a sistemas agroforestales y cultivos alimentarios en el departamento del Cauca”. (2021).
- Sáenz, G. G., Rueda, H. G. M., & Huerto, W. M. (2018). *Manual para mejoramiento de prácticas de beneficio y calidad del cacao*.
- Superintendencia de Industria y Comercio. (2011). *Cadena productiva del cacao: Diagnóstico de libre competencia*. Superintendencia De Industria Y Comercio. https://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/promocion_competencia/Estudios_Economicos/Cacao.pdf
- Useche, J. O. P., & Ardila, J. R. (2012). *Guía técnica para el cultivo del cacao* (5.ª ed.).
- Constain Vallejo, Y. R., & Molano Molano, J. A. (2018). Introducción de nuevas recomendaciones tecnológicas y su masiva adopción para nuevos cultivos de cacao dirigido a pequeños cacaoteros en el departamento del Cauca. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18217/27397001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gastronomía, soberanía alimentaria y buen vivir

La edición estuvo al cuidado de
Paola Martínez Acosta



El Libro de Memorias del Segmento Académico e Investigativo “Gastronomía, soberanía alimentaria y buen vivir”, versión 2023, recopila información sobre procesos de investigación desarrollados en programas de formación en gastronomía, tanto a nivel nacional como internacional. Este libro es el resultado de un espacio de reflexión llevado a cabo durante la jornada académica e investigativa, que contó con la participación de docentes e investigadores en calidad de ponentes de investigaciones, libros y presentaciones de pósteres. La obra está compuesta por seis capítulos que presentan ejercicios de investigación con diversos enfoques, los cuales contribuyen al fortalecimiento de la cultura y las prácticas tradicionales gastronómicas. Asimismo, el contenido aborda nuevas tendencias derivadas de la relación entre la ciencia y la cocina, lo que ha dado lugar a técnicas, metodologías y productos innovadores con un impacto significativo en los ámbitos académico, social, ambiental y económico.

