

Análisis técnico del proceso de producción de cacao seco a partir de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en productores asociados a la Cooperativa ASOPCARI en el municipio de Granada, Meta

Daniel Mauricio Paredes Murcia

Jenny Alejandra Andrade Chávez

Director:

I. A, Esp. Israel Velásquez García

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarías y del Medio Ambiente ECAPMA

Programa Agronomía

2025

Dedicatorias

A Dios, por guiarme con su luz y fortaleza a lo largo de este camino. A mi familia, por su amor incondicional y apoyo constante, que ha sido el pilar de mi esfuerzo y dedicación. A mi esposa, por su paciencia, comprensión y ánimo constante, que ha sido una fuente invaluable de motivación. A mi hija Maríangel, por recordarme la importancia de seguir adelante con pasión y perseverancia, y por ser mi mayor inspiración.

Daniel Paredes

A Dios por permitir, cada aprendizaje en este programa y por brindarme sabiduría y entendimiento frente a cada adversidad de este camino. A mi esposo y mi hijo, por acompañarme y darme valor cada día hasta llegar a culminar este proceso. A mi familia por impulsarme y darme animo cuando lo necesitaba.

Jenny Andrade

Resumen

El cultivo de cacao es clave para las economías en desarrollo. En el Meta, inició en los años sesenta con apoyo de INCORA y Caja Agraria, enfrentando desafíos como problemas fitosanitarios y altos costos laborales. Para 2018, el área cultivada alcanzó 7,448 hectáreas, consolidando la región como uno de los principales productores del país. Sin embargo, ASOPCARI presenta ineficiencias en la siembra, cosecha y beneficiado del cacao seco, afectando su comercialización. Esto se debe a la falta de asistencia técnica, registros de costos inadecuados, limitaciones en comercialización y poca capacitación. La investigación empleó un enfoque cuantitativo para analizar el proceso de producción de cacao seco, basado en las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) implementadas por ASOPCARI en Granada, Meta. Mediante un estudio descriptivo y transversal, se aplicaron encuestas a 20 productores, evaluando aspectos como manejo de plagas, poda, fermentación y secado del cacao. Los datos revelaron que la mayoría de los agricultores tienen pequeñas fincas, lo que limita su acceso a recursos, y que, aunque muchos cuentan con experiencia, persisten deficiencias en capacitación y asistencia técnica.

Palabras clave: Sostenibilidad, Capacitación, Plagas, Productores, Fermentación

Abstract

Cocoa cultivation is key for developing economies. In Meta, it began in the 1960s with support from INCORA and Caja Agraria, facing challenges such as phytosanitary issues and high labor costs. By 2018, the cultivated area reached 7,448 hectares, establishing the region as one of the country's leading producers. However, ASOPCARI faces inefficiencies in planting, harvesting, and processing dry cocoa, affecting its commercialization. This is due to a lack of technical assistance, inadequate cost records, marketing limitations, and insufficient training. The research employed a quantitative approach to analyze the optimal dry cocoa production process, based on the Good Agricultural Practices (GAP) implemented by ASOPCARI in Granada, Meta. Through a descriptive and cross-sectional study, surveys were conducted with 20 producers, evaluating aspects such as pest management, pruning, fermentation, and cocoa drying. The data revealed that most farmers own small farms, limiting their access to resources, and that despite many having experience, deficiencies in training and technical assistance persist.

Keywords: Sustainability, Training, Pests, Producers, Fermentation

Tabla de contenido

Introducción.....	10
Justificación	12
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos.....	14
Marco de referencia	15
Marco Teórico	18
Descripción del Problema.....	40
Metodología.....	41
Método.....	42
Tipo de estudio.....	42
Recolección de datos.....	42
Resultados y Discusión.....	44
Conclusiones	73
Recomendaciones	75
Referencias bibliográficas.....	76

Lista de Tablas

Tabla 1 *Infraestructura proceso de fermentación*..... 32

Tabla 2 *Proceso de secado* 33

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Proceso de marcación del cultivo de cacao</i>	18
Figura 2 <i>Poda en el cultivo del cacao</i>	24
Figura 3 <i>Forma de la raíz del cacao</i>	25
Figura 4 <i>Proceso del cambio del grano de cacao en el beneficio</i>	31
Figura 5 <i>Producción, consumo, importación y exportación total de cacao a nivel nacional. (importaciones y exportaciones de grano de cacao y derivados).</i>	36
Figura 6 <i>Localización geográfica</i>	41
Figura 7 <i>Procedimiento investigativo</i>	43
Figura 8 <i>Visitas a cultivos de cacao</i>	44
Figura 9 <i>Distribución de hectáreas de cultivo de Cacao</i>	45
Figura 10 <i>Años de producción de Cacao</i>	46
Figura 11 <i>Métodos de Información sobre capacitaciones para productores de Cacao</i>	47
Figura 12 <i>Capacitación Formativa Recibida sobre el Cultivo de Cacao</i>	48
Figura 13 <i>Disponibilidad de Asistencia Técnica para el Cultivo de Cacao</i>	49
Figura 14 <i>Análisis de Suelo Realizados para la Producción de Cacao</i>	50
Figura 15 <i>Frecuencia de Labores Culturales en el Cultivo de Cacao</i>	51
Figura 16 <i>Formación en Técnicas de Poda para el Cultivo de Cacao</i>	52
Figura 17 <i>Prácticas de Desinfección de Herramientas de Poda en el Cultivo de Cacao</i>	53
Figura 18 <i>Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Cacao</i>	54
Figura 19 <i>Frecuencia Anual de Asistencia a Capacitaciones sobre Manejo del Cultivo de Cacao</i>	55
Figura 20 <i>Registro del Estado Fitosanitario y del Rendimiento en el Cultivo de Cacao</i>	56

Figura 21 <i>Uso Exclusivo de Herramientas para el Despepite en el Cultivo de Cacao</i>	57
Figura 22 <i>Conocimiento sobre Madera para Cajones de Fermentación en el Cultivo de Cacao.....</i>	58
Figura 23 <i>Disponibilidad de Cajón de Fermentación para el Cultivo de Cacao</i>	59
Figura 24 <i>Frecuencia de Recolección de Mazorcas Fuera del Tiempo de Cosecha</i>	60
Figura 25 <i>Separación de Frutos Antes del Despepite en el Cultivo de Cacao</i>	61
Figura 26 <i>Tiempo de Fermentación Antes del Secado en el Cultivo de Cacao</i>	62
Figura 27 <i>Método de Secado del Cacao en el Cultivo de Cacao.....</i>	63
Figura 28 <i>Frecuencia Diaria de Vuelta de Almendras Durante el Secado del Cacao</i>	64
Figura 29 <i>Registro de Cantidad de Cacao Seco Comercializado.....</i>	65
Figura 30 <i>Registro de Cambios Económicos en la Venta de Cacao Durante el Año</i>	66
Figura 31 <i>Información sobre el Proceso de Certificación BPA del ICA para el Cultivo de Cacao</i>	67
Figura 32 <i>Estado de Certificación BPA en la Finca de Cacao.....</i>	68
Figura 33 <i>Número de Trabajadores Directos en el Cultivo de Cacao</i>	69
Figura 34 <i>Conocimiento de los Procesos de Transformación de Almendra para Comercialización con Valor Agregado</i>	70

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Evidencia fotográfica trabajo de campo</i>	83
Apéndice B <i>Link Encuesta realizada a los cacaoteros</i>	85

Introducción

El cacao es un cultivo de gran importancia para las economías en desarrollo, tanto por su origen histórico como por la creciente demanda a nivel nacional e internacional. Este contexto resalta la necesidad de mejorar la productividad del cacao y expandir la superficie cultivada. En el departamento del Meta, Colombia, los primeros cultivos de cacao se establecieron en la década de los sesenta en municipios como Acacías, Cubarral, Guamal, El Castillo y Granada, con el apoyo inicial del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA) y la Caja Agraria. A pesar de estos esfuerzos, los productores enfrentaron problemas significativos como desafíos fitosanitarios, fluctuaciones en los precios internacionales, altos costos laborales debido a la migración hacia cultivos ilícitos y la incertidumbre asociada a la apertura económica.

La superficie de cultivo de cacao en el Meta ha aumentado notablemente, pasando de 1,162 hectáreas en 2007 a 7,448 hectáreas en 2018, posicionando al departamento como el cuarto a nivel nacional en términos de área cultivada y el quinto en producción, alcanzando un total de 4,423 toneladas con un rendimiento promedio de 0.63 toneladas por hectárea (MADR, 2019). La región del Ariari, en el Meta, se destaca como una de las áreas con mayor potencial para incrementar la producción de cacao en Colombia, mediante la mejora de la productividad por hectárea y la expansión de las áreas de cultivo. No obstante, es crucial que este crecimiento se realice con prácticas de manejo y tecnologías sostenibles que preserven los recursos naturales y fomenten un desarrollo adecuado del cultivo, especialmente ante el cambio climático.

En respuesta a estos desafíos, la Asociación de Usuarios Campesinos del Meta (ANUC Meta) propuso la recuperación de la cultura cacaotera. El INCORA lideró un programa dirigido a 168 beneficiarios de la reforma agraria, dando origen a la Asociación de Pequeños Productores de Cacao del Ariari (ASOPCARI). Esta asociación estableció 338 hectáreas de cacao en los

municipios de El Castillo, Granada y Fuentedeoro, iniciando así la revitalización del cultivo. En la última década, el cacao ha sido considerado una alternativa productiva en el contexto del posconflicto.

Sin embargo, a pesar de los avances, la Cooperativa ASOPCARI enfrenta desafíos significativos en la eficiencia de las etapas de siembra, cosecha y beneficiado del cacao seco, lo que afecta negativamente la capacidad de comercialización del producto en el mercado nacional. Las principales causas de esta baja eficiencia incluyen la falta de asistencia técnica adecuada, registros de costos inapropiados, limitaciones en la comercialización y una capacitación insuficiente para los asociados de la cooperativa. Además, las prácticas ineficientes en las actividades de cultivo, especialmente durante la cosecha en las fincas y el proceso de postcosecha en los centros de acopio, resultan en una falta de control de registros y demoras debido a métodos de producción tradicionales.

La falta de un producto inocuo refleja un incumplimiento de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y pone en riesgo la sostenibilidad de la certificación de los productores en el cultivo de cacao. Estas causas tienen efectos colaterales significativos, incluyendo una baja producción de cacao, un rendimiento deficiente en las fincas, problemas de inocuidad alimentaria y una rentabilidad reducida del cultivo. Como resultado, se observa una disminución en los ingresos de los productores de cacao seco. Por lo tanto, es evidente la necesidad de abordar estas deficiencias y desarrollar soluciones efectivas para mejorar la eficiencia en todas las etapas del proceso de producción de cacao, garantizando así una mayor rentabilidad y sostenibilidad para los productores asociados a la cooperativa.

Justificación

El cacao es un cultivo de gran relevancia económica y social en el departamento del Meta, Colombia, especialmente para los pequeños y medianos productores que están vinculados a la Cooperativa ASOPCARI. Este sector cacaotero ha sido un pilar fundamental para la economía local, pero los productores enfrentan desafíos significativos que limitan el rendimiento y la competitividad del cultivo. Los problemas en las etapas de siembra, cosecha y procesamiento del cacao seco son recurrentes, lo que no solo reduce la rentabilidad de las fincas, sino que también pone en riesgo la calidad del producto. Estos obstáculos afectan la capacidad de los productores para competir en un mercado global cada vez más exigente, tanto a nivel nacional como internacional. Para abordar esta problemática, la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) emerge como una solución clave. Las BPA permiten optimizar cada una de las fases del proceso productivo, asegurando que el cacao cosechado sea de alta calidad y cumpla con los estándares necesarios para acceder a mercados más amplios y rentables.

El proyecto de análisis técnico del proceso para la producción de cacao seco basado en BPA en la Cooperativa ASOPCARI tiene como principal objetivo identificar y abordar las causas subyacentes que han conducido a la baja eficiencia en la producción. Para ello, se realizará una evaluación exhaustiva de varios aspectos clave, tales como la asistencia técnica proporcionada a los productores, los métodos utilizados para el registro de costos, las estrategias de comercialización empleadas, así como el nivel de formación y capacitación recibido por los agricultores. A través de un enfoque práctico y colaborativo, se desarrollarán soluciones adaptadas a las necesidades específicas de los productores, buscando no solo mejorar la productividad, sino también asegurar la sostenibilidad de las fincas a largo plazo. Este proceso será esencial para garantizar que los productores cacaoteros no solo incrementen su producción, sino que también

logren conservar los recursos naturales, lo cual es fundamental en un contexto de cambio climático que impacta con mayor frecuencia en las zonas rurales.

El impacto positivo de mejorar la eficiencia en la producción de cacao será directo y tangible, no solo en términos económicos, sino también en la mejora de las condiciones de vida de las comunidades rurales del Meta. A través de una mayor rentabilidad, los productores podrán reinvertir en sus fincas, incrementar su capacidad productiva y, por ende, mejorar su calidad de vida. Esta mejora no solo estará vinculada a los ingresos, sino también al fortalecimiento de las relaciones comunitarias y el desarrollo de proyectos sociales que beneficien a las familias productoras. La valorización de la cultura cacaotera y la integración de prácticas agrícolas sostenibles contribuirán a fortalecer la identidad local, promoviendo un sentido de pertenencia y orgullo en torno a la actividad agrícola. En un contexto de posconflicto, el cacao representa una alternativa productiva viable que no solo favorece la estabilidad económica, sino que también tiene el potencial de contribuir a la reconstrucción social y la cohesión en las zonas rurales más afectadas por la violencia.

Este proyecto se presenta como una oportunidad estratégica para fomentar un proceso de producción de cacao seco más eficiente, sostenible y rentable dentro de la Cooperativa ASOPCARI. La implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas, además de beneficiar a los productores asociados, establecerá un modelo replicable que puede ser adoptado en otras regiones productoras de cacao en Colombia. De esta forma, se promoverá un desarrollo agrícola responsable y duradero que no solo optimice la productividad, sino que también genere un impacto positivo en el bienestar social y ambiental de las comunidades rurales a nivel nacional.

Objetivos

Objetivo General

Caracterizar la relación entre las etapas de siembra, cosecha y beneficiado del cacao seco dentro de la Cooperativa ASOPCARI en el Municipio de Granada, Meta.

Objetivos Específicos

Describir la interrelación entre las etapas de siembra, cosecha y beneficiado del cacao seco en la Cooperativa ASOPCARI en el municipio de Granada, Meta.

Evaluar las buenas prácticas agrícolas aplicadas por los productores individuales y la cooperativa ASOPCARI en las etapas de siembra, cosecha y beneficiado del cacao seco en el municipio de Granada, Meta.

Marco de referencia

Cooperativa ASOPCARI

La Asociación de Cacaoteros ASOPCARI, integrante activo de la Red Cacaotera - Puro Cacao Colombiano desde 2014, es fundamental en el desarrollo y representación de los productores de cacao en la zona del Ariari y más allá. Desde su fundación, ASOPCARI se ha comprometido con varios pilares estratégicos que abarcan la representación efectiva de sus asociados, el desarrollo productivo y social, la gestión de mercados y la mejora organizacional.

En primer lugar, ASOPCARI actúa como vocero de sus asociados, asegurando que sus intereses sean escuchados y defendidos tanto a nivel nacional como internacional. Esta representación fortalece la posición de los productores frente a desafíos económicos, sociales y ambientales, facilitando su participación en la toma de decisiones que afectan al sector cacaotero. Además de su rol como representante, se dedica activamente al desarrollo productivo y social de sus miembros. A través de programas y proyectos diseñados para mejorar las prácticas agrícolas, capacitar a los productores en técnicas avanzadas de cultivo y promover condiciones laborales justas, la asociación contribuye significativamente al bienestar y la capacidad productiva de más de 30,000 familias cacaoteras asociadas. En el ámbito comercial, facilita el acceso de sus asociados a mercados nacionales e internacionales mediante una plataforma especializada. Esta plataforma no solo asegura estándares de calidad en el grano de cacao fino y de aroma producido, sino que también establece conexiones directas entre los productores y los compradores, promoviendo así oportunidades de negocio sostenibles y rentables. Por último, promueve el desarrollo organizacional entre sus miembros, ofreciendo asesoría especializada y recursos para fortalecer la estructura interna de las organizaciones cacaoteras. Esta iniciativa ayuda a mejorar la eficiencia operativa, la gestión financiera y la planificación estratégica dentro de las asociaciones,

asegurando un crecimiento continuo y sostenible del sector cacaotero en Colombia.

Situación del cultivo de Cacao en Granada Meta

El cultivo de cacao en Granada, Meta, ha tenido un crecimiento destacado en los últimos años, convirtiéndose en una de las actividades agrícolas más importantes para la economía local. Este municipio es uno de los principales productores de cacao en el departamento del Meta, y su producción ha incrementado significativamente gracias a la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y el uso de materiales genéticos de alta calidad. Estas estrategias han permitido a los agricultores mejorar tanto la calidad como el rendimiento del cultivo, haciendo que el cacao de Granada sea reconocido por sus características superiores (Federación Nacional de Cacaoteros [FEDECACAO], 2020).

En el departamento del Meta, a pesar de tener una gran cantidad de tierra disponible, los productores de cacao prefieren establecer sus plantaciones en una delgada franja de terreno con mayor fertilidad y terrazas aluviales mejor drenadas (serie de suelos RV), que rodean el río Ariari. Esto es en contraste con los suelos ácidos dominantes en las áreas de piedemonte (serie de suelos PV) y en las mesetas bien drenadas, donde predominan los suelos ácidos (serie de suelos LV). (León-Moreno et al., 2019)

En general, la topografía del municipio de Granada Meta es mayormente plana, a excepción de las áreas de talud, con pendientes que no superan el 3%. Los elementos distintivos son la vega del río Ariari, las zonas de sabana y los taludes que separan dichas áreas. Los suelos en el departamento del Meta se clasifican como oxisoles, conocidos por sus niveles elevados de aluminio intercambiable.

El cultivo de cacao en el departamento del Meta, especialmente en la región del Ariari donde se ubica el municipio de Granada, se desarrolla en suelos livianos que ofrecen un buen

drenaje. Estos suelos presentan bajos niveles de materia orgánica (aproximadamente un 2%) y altos niveles de aluminio intercambiable. Además, en el área de la vega del río Ariari, el principal afluente de la región, se observan desequilibrios en la saturación de bases, lo que requiere análisis de suelo para corregir las condiciones químicas y favorecer el cultivo. (Sánchez, 2017).

Afectaciones del cultivo de Cacao en Colombia

El cultivo de cacao en Granada, Meta, enfrenta diversas afectaciones que limitan su productividad y sostenibilidad. Una de las principales problemáticas es la presencia de plagas y enfermedades, como la monilia (*Moniliophthora roreri*) y la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), que impactan gravemente los cultivos al reducir tanto la calidad como la cantidad de la producción (Federación Nacional de Cacaoteros [FEDECACAO], 2020). A esto se suman las variaciones climáticas asociadas al cambio climático, que alteran los patrones de lluvias y temperaturas, propiciando condiciones adversas para el desarrollo óptimo de los cultivos (Sánchez, 2023). Otro factor que afecta al sector cacaotero en Granada es el acceso limitado a recursos financieros, lo que dificulta la inversión en tecnologías agrícolas avanzadas y en infraestructura para mejorar el procesamiento del cacao. Esto impide que los pequeños productores sean más competitivos en los mercados nacionales e internacionales (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2021). Además, la insuficiente infraestructura para el secado y almacenamiento del cacao sigue siendo un desafío para mantener la calidad del producto final (FEDECACAO, 2020).

Marco Teórico

Proceso de marcación para siembra de cacao y sombrío anuales y perennes

El proceso de marcación para la siembra de cacao y la implementación de sombríos anuales y perennes implica varias etapas clave:

Figura 1

Proceso de marcación del cultivo de cacao



Fuente. Campaña Nacional de Chocolates, 2011

Preparación del Suelo y Siembra del Cacao

La preparación del suelo para la siembra de cacao depende del uso previo del terreno, lo que afecta las labores necesarias para asegurar un cultivo exitoso. El cacao puede plantarse en áreas de rastrojos, praderas bajo cultivos de plátano o banano, o en la renovación de plantaciones viejas. La distancia de siembra recomendada es de 3x3 metros, logrando una densidad de 1100 a 1280 plantas por hectárea, aunque en terrenos fértiles se puede ampliar a 3.3x3.3 metros para alcanzar una densidad de 1000 árboles por hectárea (BID, 2022).

Sombra

Para sombra temporal durante los primeros tres años del cultivo, se sugieren especies como plátano, banano, papaya, matarratón, y rastrojo. Si se utiliza plátano, debe sembrarse a la misma distancia que el cacao. Para sombra permanente, se pueden usar árboles maderables con valor comercial, como nogal cafetero, cedros, abarco, palmas (cocotero, chontaduro) y frutales asociados. La densidad de árboles maderables oscila entre 100 y 150 plantas por hectárea, dependiendo de la especie. La sombra es vital desde el punto de vista ecológico y agronómico, ya que favorece la biodiversidad, la presencia de enemigos naturales y el reciclaje de nutrientes. (BID, 2022).

Producción

Con un manejo técnico adecuado, el cacao produce al menos 1500 kg de grano seco por hectárea al año. Comienza a producir en el tercer año con 300 kg, aumentando gradualmente hasta alcanzar su pico de producción de 1500 kg en el sexto año, y manteniéndose constante por aproximadamente 25 años. La cosecha es continua durante todo el año, con dos picos principales entre abril-junio y octubre-enero en zonas con dos periodos de lluvias anuales, y de mayo a diciembre en zonas con un solo periodo de lluvias. (BID, 2022).

Mantenimiento del Cultivo

El mantenimiento del cultivo incluye el control de malezas, que puede ser manual o con herbicidas. También es esencial realizar podas de formación y mantenimiento para asegurar una adecuada estructura del árbol y facilitar el control de plagas. Un manejo inadecuado de las podas puede afectar la producción y la salud de los árboles. El cacao, originario de los bosques tropicales, se beneficia de un entorno sombreado, favoreciendo un sistema agroforestal que permite la intercalación con otras plantas de valor económico.

Estructura física de almacenamiento para el cacao

El cacao fresco requiere almacenamiento temporal para evitar alteraciones en su fermentación y calidad. Se recomienda el uso de tanques plásticos limpios y tapados, evitando el contacto con superficies que puedan contaminar el cacao. El almacenamiento no debe exceder las 24 horas para preservar su calidad, y es fundamental que no transcurra más de 4 horas entre el desgranado y el llenado del cajón fermentador (Pérez & Contreras, 2017).

Etapas de vivero de cacao

Los viveros son instalaciones diseñadas para la producción masiva de plantas de cacao. Permiten seleccionar y propagar variedades con características productivas y sanitarias óptimas, además de ayudar en el control de plagas y enfermedades. Los viveros también abordan problemas de deforestación y pérdida de biodiversidad. Estos pueden funcionar como centros de investigación y capacitación, experimentando con especies nativas para facilitar técnicas de propagación. Se clasifican en temporales y permanentes, cada uno con características que influyen en su uso y eficacia para la producción de plantas, ya sea para reforestación o la obtención de frutales.

Injertación de cacao

El injerto de plantas en vivero se realiza para aislar la copa productiva del suelo, previniendo enfermedades por patógenos del suelo y otros factores adversos. Este proceso es esencial para mantener las características genéticas de las plantas de alta productividad, utilizando portainjertos tolerantes a estas limitaciones. Existen varios métodos de injertación, como el de parche y el de yema terminal, que buscan obtener plantas de calidad genética y sanitaria. El éxito del injerto depende del cuidado post-injertación y de un manejo agronómico adecuado, incluyendo el control de plagas y la fertilización. Para el trasplante, es crucial que las plantas estén sanas,

libres de deformidades y correctamente etiquetadas. Las plantas injertadas deben haber sido bien cuidadas y seguir ciertos protocolos para asegurar su éxito en el campo.

Siembra de cacao

Una vez que se ha delimitado el área y se han establecido las distancias requeridas, se procede a cavar un hoyo con dimensiones aproximadas de 40x40x60 cm. En el fondo del hoyo se coloca una libra de abono bokashi, que se mezcla con la tierra. Al retirar la bolsa plástica del árbol de cacao, se debe tener cuidado de no dañar las raíces. Se puede cortar el fondo de la bolsa y deslizarla hacia arriba o romperla por completo. Una vez retirada la bolsa, se coloca el árbol dentro del hoyo y se cubre con tierra, aplicando una ligera presión para eliminar las burbujas de aire. Se añade media libra más de abono bokashi alrededor del árbol para promover el enraizamiento lateral. Además, la aplicación de abonos foliares proporciona nutrientes esenciales a la planta. Se recomienda aplicar medio litro por bombeada cada mes para favorecer el rápido desarrollo de la planta. (Estrada et. al, 2011)

Para garantizar un adecuado cultivo de cacao, es fundamental sembrar los árboles en filas, con un espaciado entre ellas de 3 metros. Esto resulta en una densidad que oscila entre 950 y 1330 árboles por hectárea, dependiendo de la fertilidad del suelo y las condiciones climáticas. Antes de sembrar el cacao, es necesario plantar árboles de sombra tanto temporales como permanentes, los cuales deben tener entre 6 y 9 meses de edad. La siembra del cacao se debe realizar preferiblemente durante la primera mitad de la temporada de lluvias, para permitir que el árbol tenga suficiente tiempo para establecerse antes de la siguiente estación seca. Aunque el cacao alcanza la madurez aproximadamente 24 meses después de la siembra inicial, los árboles solo comienzan a ser productivos después de cinco años de crecimiento y desarrollo. (Cordero & Bustamante, 2004).

Cuidados de la etapa vegetativa

La fenología examina las conexiones entre los factores climáticos y los eventos cíclicos de las plantas, como la caída o el brote de hojas, la floración y la fructificación. El cacao, aunque tolera la sombra, no se considera una planta exclusivamente de sombra. La introducción de sombra moderada puede mejorar diversas condiciones para su desarrollo, incluyendo el crecimiento vegetativo, la floración y la presencia de polinizadores. Sin embargo, se debe considerar cuidadosamente la intensidad de la radiación solar en una determinada área.

Los árboles de cacao muestran un crecimiento vegetativo intermitente, con períodos de fuerte brotación foliar alternados con descansos vegetativos. Cada ciclo de brotación foliar requiere aproximadamente de 6 a 7 semanas para completarse. En general, el crecimiento de nuevas hojas sigue a la caída de las hojas maduras o a las podas del agricultor. Para que ocurra una floración intensa, la planta debe tener suficientes hojas verdes (un buen índice de área foliar) y estar lista para la fotosíntesis.

La floración, polinización y producción de frutos del cacao están estrechamente vinculadas a la cantidad de precipitación y al contenido de agua en el suelo, así como a la temperatura ambiente y a la presencia de insectos polinizadores. Las variaciones en la disponibilidad de agua en el suelo a lo largo del año son el factor climático más significativo que afecta estos procesos fisiológicos, incluida la floración. La floración del cacao tiende a inhibirse durante los períodos de sequía y a intensificarse después de las primeras lluvias y el crecimiento de nuevas hojas.

Es fundamental una sincronización adecuada entre los procesos de cultivo y el clima. El crecimiento vegetativo, la floración y el desarrollo de frutos están estrechamente relacionados. La eficiencia en la asignación y distribución de los productos de la fotosíntesis es crucial para el desarrollo óptimo de los frutos. En condiciones de estrés durante el cuajado de los frutos, como la

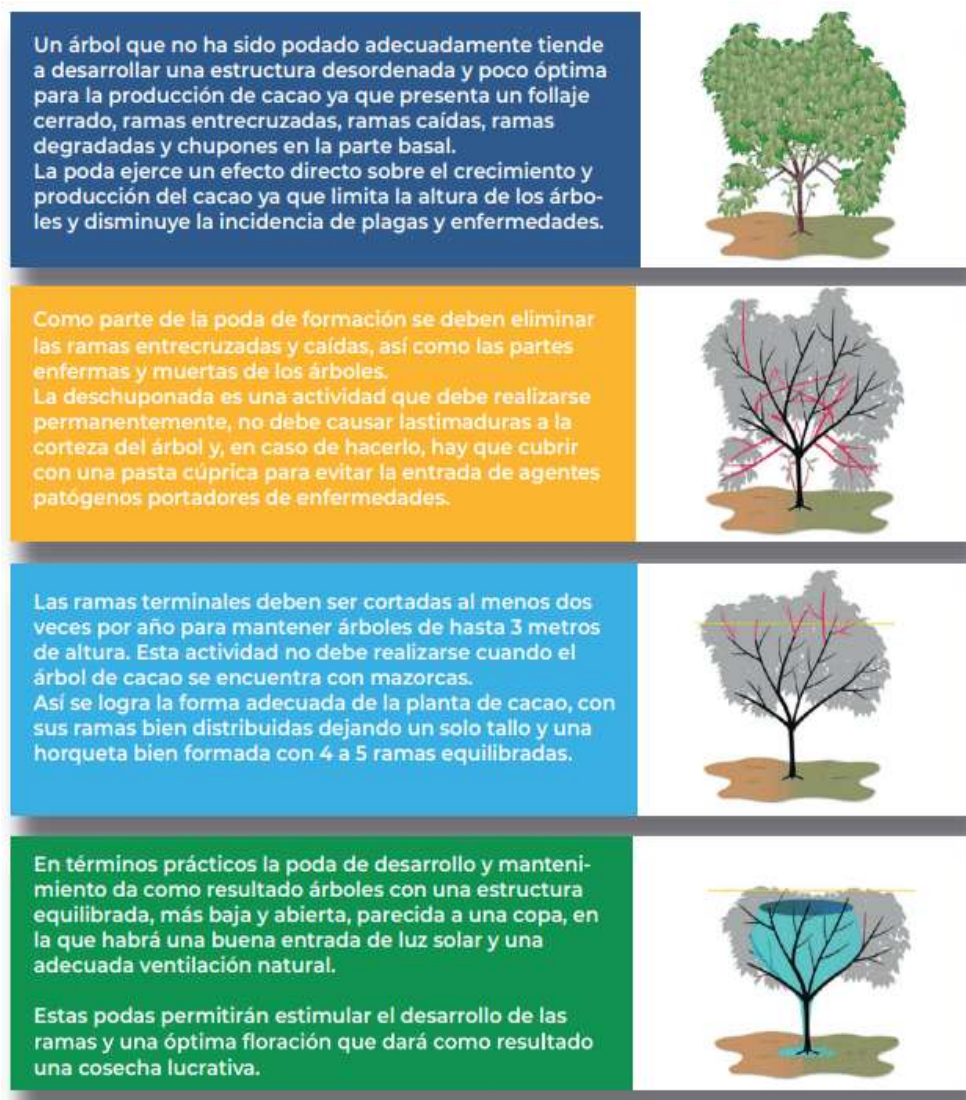
falta de hojas maduras para realizar la fotosíntesis, puede ocurrir el "secamiento de pepinos", donde los frutos jóvenes se marchitan y se secan. Este fenómeno también puede verse exacerbado por la competencia interna entre hojas y frutos de diferentes edades, así como por enfermedades fúngicas.

Aunque el secamiento de pepinos puede resultar en pérdidas significativas de producción, experiencias prácticas han demostrado que mejorar las condiciones de nutrición, control fitosanitario y disponibilidad de agua puede ayudar a mitigar este problema y aumentar el rendimiento del cultivo.

La poda es una práctica crucial en la preparación de los árboles de cacao para una producción exitosa. La poda permite: mantener un balance entre el número de hojas, ramas, flores y frutos; estimular la floración; mantener una correcta arquitectura de la planta; reducir la humedad relativa por mejor aireación; mejorar la entrada de luz a distintas partes de la planta; facilitar el control fitosanitario, por acceso y visibilidad de partes enfermas y regular la altura del árbol. (Pérez et. al, 2018). Para esto se ha identificado 4 tipos principales de podas y sus consideraciones generales:

Figura 2

Poda en el cultivo del cacao



Fuente. Pérez et. al, 2018

Fertilización

Las plantas de cacao obtienen nutrientes del suelo a través de sus raíces, que absorben los elementos disponibles según diversas condiciones y niveles de eficiencia. Las raíces de las plantas sembradas a partir de semillas, e incluso de patrones posteriormente injertados, suelen tener una raíz principal pivotante que se dirige hacia abajo, con raíces secundarias y terciarias que se extienden lateralmente ocupando un espacio irregular desde el cuello de la raíz hasta cerca de la

proyección de la copa. En contraste, cuando el cacao se planta mediante ramillas o acodos, no se forma una raíz principal y las secundarias tienden a crecer hacia abajo. (Pérez et. al, 2018)

Figura 3

Forma de la raíz del cacao



Fuente. Pérez et. al, 2018

Un árbol con raíces abundantes y largas tiene una mayor capacidad para explorar el suelo en busca de nutrientes y agua. Sin embargo, el crecimiento de las raíces puede detenerse si encuentran obstáculos como pedregosidad o suelos muy compactados, lo que puede afectar el desarrollo del árbol. Para desarrollar bien las raíces y, por tanto, una buena absorción de nutrientes, el cacao requiere al menos 1 m de profundidad efectiva en el suelo. Sin embargo, es común encontrar plantaciones de cacao en suelos poco profundos, lo que puede disminuir su

productividad. (Pérez et. al, 2018). Después de considerar las condiciones físicas del suelo, las condiciones químicas son igualmente importantes antes de la fertilización. El pH del suelo es una propiedad crucial, ya que califica los suelos como ácidos, alcalinos o neutros en una escala del 1 al 14, donde 1 es extremadamente ácido y 14 es extremadamente alcalino. El cacao se desarrolla mejor en suelos ligeramente ácidos (con un pH mayor de 5,5) hasta neutros (entre 6,5 y 7,0), aunque también puede crecer en suelos más ácidos, aunque con limitaciones. El pH del suelo es crucial ya que afecta la disponibilidad de los nutrientes para las plantas.

Fertilizar implica proporcionar nutrientes a los cultivos utilizando abonos orgánicos o inorgánicos, lo que aumenta la fertilidad del suelo y, en consecuencia, la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Este proceso, conocido como nutrición, es vital para el crecimiento y desarrollo saludables de las plantas. Se recomienda fertilizar dos veces al año, asegurándose de que los árboles estén podados, libres de malezas, con la sombra controlada y sin enfermedades, preferiblemente durante períodos de lluvias moderadas o al inicio de las mismas, cuando haya buena humedad en el suelo. (Alarcón et. al, 2012)

La cantidad precisa de nutrientes extraídos por un cultivo varía según el estado nutricional de los árboles. En promedio, cada 1.000 kg de semillas de cacao extraen aproximadamente: 40 kg de K₂O, 30 kg de N, 13 kg de CaO, 10 kg de MgO y 8 kg de P₂O₅. Sin embargo, es esencial ajustar la fertilización de acuerdo con el análisis del suelo realizado en un laboratorio y las recomendaciones específicas de un técnico agrícola. (Alarcón et. al, 2012). En Colombia, de manera generalizada, se cultiva el cacao en suelos con niveles bajos de pH. Por esta razón es tan importante resolver primero esta condición química del suelo, ya que es determinante luego para poder tener resultados en la fertilización con los demás elementos. Estos elementos se encuentran en diferentes fuentes naturales o sintetizadas por el hombre. Las fuentes que tienen por objeto

principal ajustar el pH, bien sea por la acidez o la alcalinidad y aportar elementos que compitan con el aluminio, se les llama correctivos. Entre los más conocidos se encuentran la cal agrícola (carbonato de calcio) y la cal dolomita (carbonato de calcio y magnesio). Por otro lado, las fuentes cuyo objetivo principal aportar nutrientes al suelo se llaman fertilizantes o abonos. (Pérez et. al, 2018).

Manejo plagas, enfermedades y arvenses en vivero

El manejo de plagas, enfermedades y malezas en el cultivo de cacao es crucial para asegurar el crecimiento saludable de las plantas y una producción óptima. Las plagas, que incluyen insectos, roedores, ácaros y nematodos, son organismos que dañan las plantas cultivadas. Las enfermedades, causadas por patógenos como hongos, bacterias y virus, afectan la salud de las plantas, presentándose a través de síntomas como manchas en las hojas y marchitez. Las arvenses, o malas hierbas, compiten por recursos con las plantas cultivadas y pueden reducir su rendimiento.

El cacao enfrenta ataques de varios animales, principalmente roedores, aves e insectos, que pueden causar daños significativos. Los roedores, como ratas y ardillas, generan daños menores en bosques o sistemas agroforestales. Las aves, especialmente los loros, pueden provocar pérdidas considerables al alimentarse de frutos jóvenes, lo que lleva a la fermentación del grano y la pudrición total del fruto. Las medidas de control suelen ser innecesarias si se cosecha a tiempo y se crean ambientes heterogéneos que ofrezcan más opciones de alimentación a estas especies.

Los insectos afectan todos los órganos del cacao, pero los daños económicos significativos son raros y a menudo se asocian con un manejo inadecuado de las plantaciones. En general, los insectos tienden a coexistir en equilibrio natural sin superar el umbral económico de daño, lo que sugiere que el enfoque en el manejo debe centrarse en mantener prácticas agrícolas adecuadas para minimizar los impactos negativos.

Inicio de etapa productiva cacao

Cerda (2008) enfatiza la importancia de la disponibilidad de agua para el desarrollo y funcionamiento del cacao. Un déficit hídrico, en el que la evaporación supera la precipitación, retrasa el crecimiento vegetativo, así como la emisión y el crecimiento de hojas. Este déficit provoca deshidratación, caída de hojas y flores, además de generar problemas fisiológicos en la floración y el desarrollo de los frutos. Es fundamental mantener un equilibrio adecuado en la disponibilidad de agua para garantizar un crecimiento saludable y productivo del cultivo.

La temperatura también juega un papel crucial en el desarrollo, floración y fructificación del cacao. Las bajas temperaturas pueden ralentizar el crecimiento vegetativo, el desarrollo del fruto y la intensidad de la floración, afectando además la actividad de las raíces y los brotes. Por otro lado, las altas temperaturas pueden dañar las raíces superficiales, limitando su capacidad de absorción; por ello, se recomienda proteger el suelo con hojarasca. Además, la rápida descomposición de la materia orgánica en el suelo, facilitada por la oxidación y la humedad, depende significativamente de la temperatura (Paredes, 2004).

La etapa productiva del cacao, que comienza entre los 3 y 5 años de vida del árbol, es crucial para asegurar una cosecha abundante y de calidad. Durante esta etapa, la floración, polinización y fructificación son procesos interdependientes que requieren condiciones específicas de humedad y temperatura para desarrollarse adecuadamente. Al comprender y gestionar estos factores, los agricultores pueden optimizar la producción de cacao, garantizando la sostenibilidad del cultivo y su impacto positivo en las comunidades que dependen de esta valiosa planta. Los árboles de cacao comienzan a florecer a partir de los 3 años, y las flores, que son pequeñas, crecen directamente del tronco y de las ramas principales. La polinización de estas flores es realizada por pequeños insectos, como mosquitos y hormigas, y es importante destacar que solo un pequeño

porcentaje de las flores se convertirá en frutos. Una vez polinizadas, las flores se desarrollan en vainas de cacao, y el tiempo que transcurre desde la polinización hasta la maduración del fruto es de aproximadamente 5 a 6 meses.

Cosecha y Beneficio

La cosecha del cacao es un proceso esencial que debe llevarse a cabo en el momento adecuado, cuando los frutos alcanzan su maduración óptima, generalmente entre 160 y 185 días después de la fecundación de la flor. Este estado se identifica por el cambio de color de los frutos: los verdes se tornan amarillos y los rojos adquieren una tonalidad naranja. Asegurar que los frutos estén completamente maduros es crucial, ya que mezclar granos de diferentes niveles de desarrollo puede perjudicar la calidad del cacao durante la fermentación (FEDECACAO, 2015).

La recolección debe hacerse semanalmente, especialmente en áreas afectadas por enfermedades como la moniliasis y la escoba de bruja, evitando que la frecuencia de cosecha supere las dos semanas. Es vital revisar cada fruto cuidadosamente; los granos dañados deben ser eliminados para mantener la calidad del producto. Un manejo adecuado en esta fase garantiza un proceso de fermentación efectivo, esencial para desarrollar el sabor del chocolate. Las mazorcas se recolectan, se abren y se extrae el cacao en baba, con cortes periódicos a lo largo del año y picos de cosecha que coinciden con los ciclos de floración y maduración (FEDECACAO, 2015).

La frecuencia de la cosecha varía según factores como las variedades cultivadas, altitud, temperatura y prácticas agronómicas, como la poda y el manejo integrado de plagas. En fincas con diferentes materiales de siembra, es crucial priorizar la recolección de los más precoces para evitar mazorcas sobre maduras y la germinación temprana de granos, que podría comprometer la fermentación y propagar enfermedades (FEDECACAO, 2015). En Colombia, se sugiere que la frecuencia de cosecha no exceda los 15 días, ajustándose según las condiciones específicas de cada

finca para asegurar que las mazorcas se cosechen en su estado óptimo de madurez.

Clasificación de las mazorcas

La cosecha del cacao es fundamental y debe realizarse con atención a la madurez de las mazorcas. Solo se deben seleccionar las maduras, ya que las pintonas o verdes carecen de suficiente azúcar para una fermentación adecuada, mientras que las sobremaduras pueden secarse y producir granos de baja calidad. Las mazorcas cosechadas deben procesarse en un plazo de tres días para evitar la germinación, que deteriora la calidad. La frecuencia de cosecha puede ser cada 15 días o semanal en plantaciones pequeñas (FEDECACAO, 2015).

Durante el año, hay períodos clave de cosecha donde la recolección debe intensificarse cada 8 días. Es importante clasificar las mazorcas según su madurez y separarlas por variedades, especialmente para chocolates finos. Los frutos enfermos deben beneficiarse de forma independiente, y se deben usar herramientas adecuadas para evitar dañar el árbol. La correcta separación de las almendras es crucial para asegurar una buena fermentación y calidad del producto final. El beneficio del cacao incluye la fermentación, que transforma el mucílago y desarrolla el sabor y aroma del chocolate, seguido del secado y clasificación de los granos. Los objetivos principales son descomponer el mucílago, facilitar transformaciones bioquímicas y reducir la humedad para un almacenamiento óptimo (FEDECACAO, 2015). El proceso de cambio del grano de caca durante el beneficio incluye varias etapas clave:

Figura 4

Proceso del cambio del grano de cacao en el beneficio



Fuente. Adaptación de FEDECACAO, 2015

Fermentación

El proceso fundamental en el beneficio del cacao es la fermentación, donde se desarrolla el sabor, el aroma y la apariencia característica del grano de cacao. Una adecuada fermentación resulta en un cacao que, al ser convertido en chocolate, es agradable al paladar y al olfato. Por el contrario, una fermentación deficiente o la ausencia de ella puede afectar negativamente la calidad del producto de manera significativa. La fermentación, también conocida como curado del cacao o avinagrado, es un proceso complejo que involucra cambios bioquímicos y físicos en todas las estructuras del grano. Durante este proceso se presentan dos fases principales: una fase anaeróbica (sin presencia de aire) y una fase aeróbica (con presencia de aire), ambas necesarias para garantizar un proceso adecuado y la obtención de granos de excelente calidad. (FEDECACAO, 2015).

Infraestructura del proceso de fermentación

La infraestructura necesaria para fermentar el cacao implica utilizar cajones de madera ubicados en un espacio cubierto, lo cual protege la masa de fermentación de la brisa, la lluvia y la exposición directa al sol. El tamaño de estos recipientes, conocidos como beneficiaderos, varía según la producción de la finca. Por lo general, los pequeños productores pueden operar con un solo cajón. Es importante considerar diferentes diseños como cajones lineales, en escalera, tambor

rotatorio, entre otros, al decidir cuál es más adecuado según las condiciones específicas de la finca y las necesidades del productor. Esto evita aumentar los costos de producción con montajes innecesarios o dimensiones excesivas que no se alineen con las proyecciones de cosecha (FEDECACAO,2018). Las dimensiones y capacidades recomendadas para estos cajones:

Tabla 1

Infraestructura proceso de fermentación

LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	Kilos de cacao	
			Fresco	Seco
1	0,4	0,6	378	141
1,5	0,8	0,8	648	246
2	0,8	0,6	756	288

Fuente. FEDECACAO,2018

Secado del cacao

Después de la fermentación, el cacao conserva una humedad entre el 50% y el 60%. Para alcanzar el nivel máximo permitido por la norma técnica colombiana 1252, que es del 7%, se realiza el proceso de secado. Tradicionalmente, este proceso implica colocar los granos de cacao sobre superficies de madera expuestas al sol durante aproximadamente 5 días, hasta que la humedad deseada se alcanza. Durante el secado, continúan ocurriendo cambios bioquímicos dentro de la almendra, siendo esta la fase final del proceso de transformación para obtener un producto con el sabor deseado. Según (Ramos, 2004), el secado es un proceso físico, químico y mecánico que elimina el exceso de humedad de las almendras y completa la formación del sabor y aroma característicos del chocolate dentro de ellas. El tipo de infraestructura utilizada para el secado del cacao depende de la producción de la finca y de la ubicación geográfica. Generalmente, se recomienda el secado natural al sol, pero en regiones donde la cosecha ocurre durante épocas de lluvia, puede ser necesario recurrir a secadoras artificiales. Es importante considerar que las

secadoras artificiales pueden aumentar significativamente la temperatura, lo que podría afectar el sabor del cacao. Por ejemplo, las máquinas secadoras pueden alcanzar temperaturas superiores a 65 °C, lo que podría inhibir la actividad enzimática y modificar el perfil sensorial del cacao.

(Ramos, 2004)

Para el secado natural al sol, es crucial realizarlo de manera gradual. Exponer el cacao directamente al sol durante largos períodos justo después de la fermentación puede resultar en la pérdida de los sabores deseados, manteniendo una acidez y astringencia no deseada. Ramos (2004), señala la importancia de un secado gradual para garantizar que los granos, que han experimentado un proceso de fermentación y se han hinchado, no se aplanen de manera abrupta, conservando así su textura adecuada. A continuación, un modelo para el secado gradual de los granos de cacao tras la fermentación:

Tabla 2

Proceso de secado

Días	Horas
Primer día	2
Segundo día	2 a 3
Tercer día	3 a 4
Cuarto día	4 a 5
Quinto día	Todo

Fuente. FEDECACAO,2018

Selección y empaque

Para garantizar la calidad del producto final, como los granos de cacao secos, es fundamental seleccionar los granos con defectos. Estos defectos pueden afectar negativamente la calidad del chocolate o de otros productos derivados durante la industrialización. Existen métodos artesanales y industriales para llevar a cabo esta selección. En el ámbito artesanal, se puede realizar manualmente usando zarandas o arneros, término popular para este tipo de herramientas.

El proceso puede realizarse sin herramientas específicas, usando una superficie plana como una mesa, donde el productor pueda separar y eliminar cualquier impureza presente. A nivel industrial, se emplean máquinas más avanzadas, como los monitores que encontramos actualmente en el mercado. Estos monitores pueden ser rotatorios o de zarandas, impulsados por motores eléctricos, permitiendo una selección más eficiente y precisa de los granos de cacao. Este proceso de selección es crucial para asegurar que solo los granos de cacao de alta calidad sean utilizados en la producción, garantizando así la excelencia del producto final, ya sea en forma de barras de chocolate, chocolate de mesa, bebidas chocolatadas u otros derivados.

Comercialización

Para los cultivadores, la comercialización es el último paso crucial en su proceso productivo, ya que aquí se reflejan los resultados de su esfuerzo y dedicación en el cultivo. Por lo general, son los propios productores quienes llevan su cacao a los puntos de compra. En Colombia, el cacao es uno de los productos con una demanda garantizada, dado que diversas empresas adquieren toda la producción disponible, lo cual asegura un mercado dinámico en todas las regiones productoras. La venta del cacao y su pago dependen de la negociación entre el productor y la entidad compradora. En la mayoría de los casos, el cacao se entrega directamente al comprador una vez se negocia, y el pago se efectúa inmediatamente. Este proceso de comercialización no solo representa el cierre del ciclo productivo, sino también la oportunidad para los cultivadores de obtener las ganancias por su trabajo, dependiendo de la calidad del cacao y de las condiciones del mercado en el momento de la venta.

Transporte

Después de completar las labores de postcosecha adecuadamente, el cacao debe transportarse hacia los puntos de compra, que suelen estar en los pueblos de la mayoría de las regiones. Como en nuestro país el cultivo de cacao se realiza principalmente a nivel de agricultura familiar, el transporte de los granos se realiza en vehículos de servicio público que realizan rutas por las veredas. Es fundamental que estos vehículos cumplan con altos estándares de limpieza para asegurar la inocuidad del cacao durante el transporte. Esto significa que deben estar libres de cualquier contaminación que pueda afectar la calidad y la seguridad alimentaria del producto. Garantizar estas condiciones es crucial para mantener la integridad del cacao desde su lugar de producción hasta los puntos de venta, asegurando que llegue en óptimas condiciones para su comercialización.

Entrega al comprador

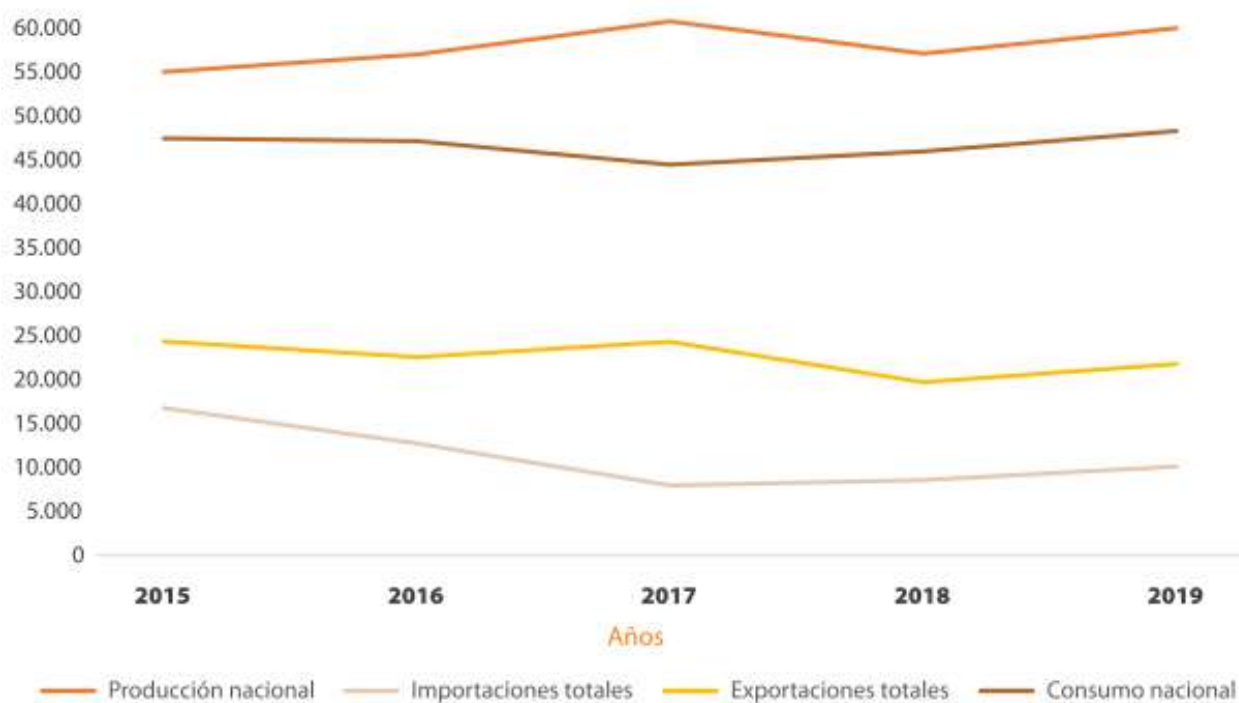
Una vez que el cacao llega al punto de compra, se sigue un proceso específico para su entrega al comprador. Inicialmente, se realiza el pesaje del producto. Después, el comprador verificará la calidad del cacao, asegurando que cumple con los estándares requeridos. Finalmente, se procede con la liquidación, la facturación y el pago al productor. Es importante destacar que el precio por kilo de cacao puede variar significativamente de una región a otra. Esto depende de varios factores, como la logística para la entrega, la estructura de la industria local y los niveles de intermediación presentes en cada área. Estos elementos influyen en el valor final que se paga al productor por su cosecha de cacao. Este proceso de entrega al comprador no solo marca el final del ciclo de producción del cacao, sino que también determina el retorno económico para los cultivadores, reflejando directamente su esfuerzo y dedicación en el cultivo.

Venta del cacao Colombia y venta de cacao ASOPCARI

En el año 2019, Colombia produjo 59.740 toneladas de cacao en grano, importó 10.139 toneladas y exportó 21.759 toneladas de cacao en grano y sus derivados. El consumo interno se calculó en 48.120 toneladas durante ese mismo año. Las importaciones de cacao han mostrado una tendencia a la baja en los últimos años, con una ligera subida en 2018. La producción nacional de cacao en Colombia es suficiente para satisfacer la demanda interna.

Figura 5

Producción, consumo, importación y exportación total de cacao a nivel nacional. (importaciones y exportaciones de grano de cacao y derivados).



Fuente. FEDECACAO,2019

Con el nivel de producción actual, existen excedentes disponibles para la exportación. Recientemente, se han observado signos positivos de la entrada del cacao colombiano en mercados internacionales, especialmente en México y España, con el objetivo de asegurar precios más altos para los granos de alta calidad. El mercado interno colombiano tiene una notable fortaleza por los buenos precios y el alto consumo nacional. Aproximadamente el 77 % de la producción nacional de cacao la adquieren dos empresas de la industria colombiana, mientras que el 23 % lo compran unas 50 empresas más pequeñas.

Según FEDECACAO, la demanda interna experimentó un aumento del 5% de 2018 a 2019, indicando que la mayor parte del cacao producido se consume dentro del país. Además, se ha observado un crecimiento en el consumo de productos derivados del cacao que no son chocolate de taza, como barras de chocolate con alto contenido de cacao, chocolates y trufas, entre otros.

En cuanto a las exportaciones de cacao colombiano, desde 2012 han mostrado un incremento constante. Actualmente, Colombia exporta granos de cacao fermentados y secos, cascarilla y residuos de cacao, cacao en pasta, manteca de cacao, aceite de cacao, cacao en polvo sin azúcar añadido, y otros alimentos que contienen cacao a aproximadamente 72 países. Los principales destinos de las exportaciones de cacao colombiano incluyen México, Estados Unidos y Malasia, que muestra en colores intensos los países que reciben las mayores cantidades de cacao en las seis partidas arancelarias mencionadas, mientras que en gris se muestran los países donde no se exporta cacao.

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el Cultivo de Cacao

Las buenas prácticas agrícolas (BPA) son esenciales en la producción agrícola moderna, ya que no solo mejoran la calidad de los alimentos, sino que también contribuyen a la sostenibilidad ambiental y al bienestar de las comunidades agrícolas. En Colombia, la Resolución ICA 082394 de 2020 establece requisitos específicos para la certificación en BPA en la producción primaria de vegetales destinados al consumo humano. Estas regulaciones son fundamentales para garantizar la seguridad alimentaria y la calidad de los productos agrícolas. Las BPA buscan optimizar los métodos de producción para asegurar alimentos seguros y de alta calidad. Esto implica la reducción del uso de agroquímicos, la gestión adecuada de residuos y la implementación de prácticas que minimicen el impacto ambiental, promoviendo así la salud humana. La implementación de estas prácticas no solo beneficia a los consumidores finales con alimentos más sanos, sino que también mejora las condiciones de trabajo para los agricultores y contribuye a la seguridad alimentaria local, protegiendo los recursos naturales y la biodiversidad. Para asegurar la efectividad de las BPA, es crucial llevar registros detallados de la finca, incluyendo información sobre la superficie, cultivos, ingresos y gastos. La trazabilidad es esencial para garantizar la calidad y el origen de los productos, lo que se logra mediante sistemas de marcación y registros que permiten seguir el ciclo de producción desde el campo hasta el consumidor final. La Resolución ICA 082394 establece normas específicas que aseguran que los agricultores cumplan con estándares rigurosos en la producción primaria de vegetales y otras especies destinadas al consumo humano.

Para comenzar la implementación de BPA en el cultivo de cacao, es necesario realizar varias acciones. En primer lugar, se debe evaluar las características del campo para identificar peligros potenciales, como la calidad del agua y el suelo, así como riesgos ambientales. Además,

es fundamental registrar el historial del campo, documentando actividades previas que puedan impactar la producción, como el uso de agroquímicos y factores climáticos que afecten la inocuidad de los alimentos. Asimismo, es importante elaborar un mapa detallado del campo que incluya accesos, divisiones de lotes y áreas designadas para el personal y almacenamiento. Por último, se debe planificar la gestión adecuada del cultivo, desarrollando un plan que anticipe todas las actividades y recursos necesarios, incluyendo un plan de manejo de riesgos y de necesidades agronómicas del cacao. Con estas medidas, se puede asegurar una producción sostenible y eficiente, beneficiando tanto a los agricultores como a las comunidades rurales.

Descripción del Problema

En la Cooperativa ASOPCARI, situada en el municipio de Granada, Meta, se enfrenta una problemática crítica que impacta directamente la eficiencia en las etapas de siembra, cosecha y beneficiado del cacao seco, lo cual ha limitado su capacidad para comercializar este producto en el mercado nacional e internacional. Entre las principales causas de esta ineficiencia destacan la carencia de asistencia técnica especializada, que impide la adopción de tecnologías y prácticas modernas que podrían optimizar la producción, así como la ausencia de un sistema adecuado de registros de costos, lo que genera dificultades en la gestión de los recursos y en la toma de decisiones estratégicas. Además, los productores de la cooperativa enfrentan barreras para acceder a mercados competitivos, lo cual se agrava por la falta de capacitación en áreas esenciales como gestión financiera, control de calidad y la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

Las deficiencias en las prácticas agrícolas, particularmente en las fases de cosecha y postcosecha, contribuyen a esta situación, ya que el uso de métodos tradicionales retrasa el procesamiento de los granos y dificulta el control de la calidad. A nivel de los centros de acopio, la falta de infraestructura adecuada para el beneficiado del cacao impide obtener un producto que cumpla con los estándares de calidad e inocuidad necesarios para competir en mercados más exigentes. Esta deficiencia no solo pone en riesgo la calidad del cacao, sino también la certificación en BPA, lo que compromete la sostenibilidad del cultivo en el largo plazo. Como consecuencia de estos problemas, la cooperativa enfrenta una baja productividad, menores rendimientos y una reducción en los ingresos de los productores, lo que afecta directamente la rentabilidad del cultivo en la región. Frente a este escenario, es urgente implementar soluciones integrales que mejoren cada etapa del proceso productivo, optimizando los recursos y asegurando una mayor competitividad, rentabilidad y sostenibilidad para los miembros de ASOPCARI.

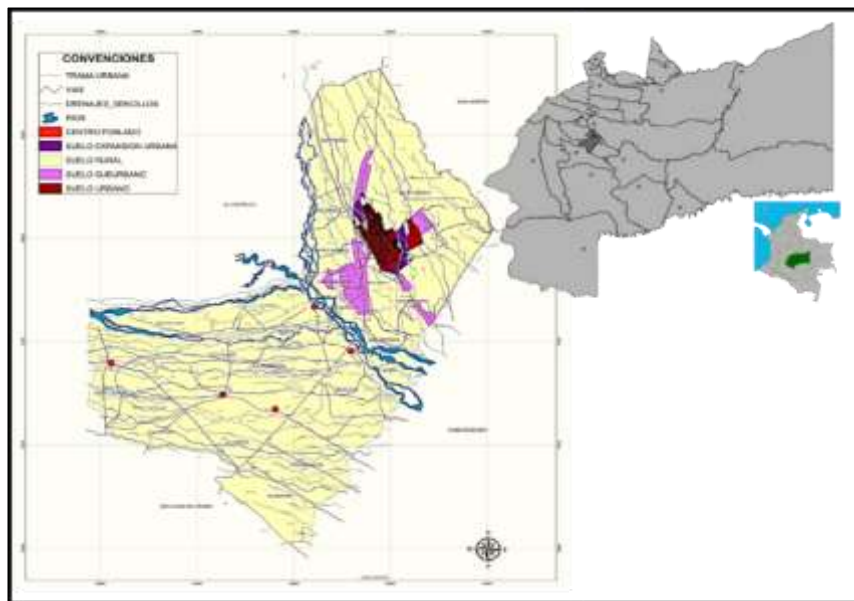
Metodología

Localización Geográfica

Granada, situada en el departamento del Meta en Colombia, se encuentra a 180 km al sureste de Santa Fe de Bogotá D.C. y a 80 km al sur de Villavicencio, la capital del departamento. Limita al norte con el municipio de San Martín, al oeste con Lejanías y el Castillo, al este con San Martín y Fuente de Oro, y al sur con Fuente de Oro y San Juan de Arama.

Figura 6

Localización geográfica



Fuente. Adaptada de Alcaldía Municipal de Granada, Meta

Con un área total de 350 km², Granada abarca tres zonas climáticas: perhúmedo mega-termal, muy húmedo mega-termal y húmedo mega-termal, con un clima cálido tropical. La temperatura promedio oscila entre 24 °C y 25.6 °C, mientras que la precipitación anual varía entre 2.400 y 2.800 mm. La altitud fluctúa entre 372 m.s.n.m. y 410 m.s.n.m., y está ubicada entre los

3° 18' y 3° 35' de latitud norte, y entre los 73° 30' y 74° 03' de longitud oeste del meridiano de Greenwich. (Alcaldía Municipal de Granada, 2020)

Método

Este estudio emplea un enfoque cuantitativo para analizar el proceso de producción de cacao seco a partir de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) implementadas por los productores de la Cooperativa ASOPCARI en el municipio de Granada, Meta. El enfoque cuantitativo permite la recolección y análisis de datos numéricos, facilitando la identificación de patrones y tendencias en las prácticas agrícolas y su impacto en la producción de cacao.

Tipo de estudio

El estudio es de tipo descriptivo y transversal. Es descriptivo porque busca detallar las características y prácticas actuales de los productores de cacao de la cooperativa en relación con las BPA. Es transversal porque la recolección de datos se realizó en un solo punto en el tiempo, proporcionando una "instantánea" de las prácticas y condiciones existentes.

Recolección de datos.

La recolección de datos se realizó a través de encuestas estructuradas diseñadas específicamente para este estudio. Las encuestas contenían preguntas cerradas con opciones de respuesta predeterminadas, lo que facilitó a los agricultores seleccionar sus respuestas y permitió una fácil cuantificación y análisis de los datos recopilados. Las preguntas abordaron diversos aspectos de las BPA, como técnicas de siembra, manejo de plagas y enfermedades, prácticas de poda, injertación, manejo de residuos de poda, y métodos de fermentación y secado del cacao. Las encuestas fueron administradas a una muestra de 20 cultivadores de cacao, todos ellos ubicados en el perímetro rural del municipio de Granada, Meta. Se garantizó la confidencialidad y anonimato de los encuestados para asegurar la honestidad y precisión en las respuestas. Los datos

recopilados fueron codificados y analizados utilizando herramientas estadísticas para identificar tendencias y relaciones entre las prácticas agrícolas y los resultados de producción.

El Procedimiento Realizado en este Proyecto se Puede Visualizar en:

Figura 7

Procedimiento investigativo



Fuente. Autor

Se diseñaron cuestionarios con preguntas cerradas, centradas en las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y otros factores clave para el cultivo de cacao. Se seleccionaron 20 productores de cacao en la zona rural del municipio de Granada, Meta, a quienes se les distribuyeron las encuestas en el campo, proporcionando asistencia en la comprensión y llenado de las respuestas cuando fue necesario. Las respuestas se recopilaron y codificaron para un análisis cuantitativo, utilizando herramientas estadísticas para identificar patrones, tendencias y relaciones entre las prácticas agrícolas y los resultados de producción. Esta metodología permite una evaluación detallada y cuantitativa de las prácticas actuales de los productores de cacao de la Cooperativa ASOPCARI, proporcionando una base sólida para recomendaciones y mejoras futuras en el proceso de producción de cacao seco.

Resultados y Discusión

En esta sección, se presentan los resultados obtenidos a partir de las encuestas realizadas a los 20 cultivadores de cacao en el perímetro rural de Granada, Meta, así como las observaciones directas hechas durante las visitas a sus fincas. Estas visitas permitieron una evaluación más profunda de las prácticas agrícolas, proporcionando un contexto visual y práctico a los datos recopilados. A continuación, se detallan los principales hallazgos, ilustrados con imágenes tomadas durante las visitas a las fincas de cacao.

Durante el proceso de recolección de datos, se llevaron a cabo visitas a cada una de las fincas de cacao de los agricultores encuestados. Estas visitas fueron fundamentales para observar las prácticas agrícolas en terreno, permitiendo una comparación entre las respuestas de las encuestas y la realidad observada en las fincas. A continuación, se presentan las imágenes correspondientes a estas visitas:

Figura 8

Visitas a cultivos de cacao

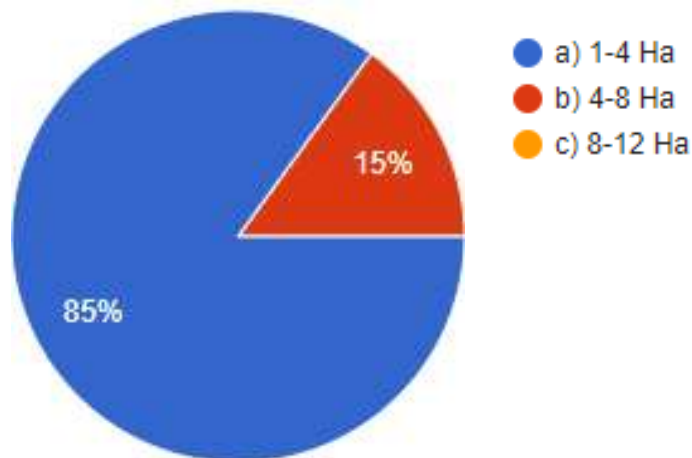


Fuente. Autor

Se requiere considerar todos los aspectos mencionados para cumplir con los objetivos establecidos. Es fundamental identificar y detallar los aspectos clave identificados durante el diagnóstico, describiendo cómo se interrelacionan las etapas de siembra, cosecha y beneficiado del cacao seco dentro de la Cooperativa ASOPCARI. Además, es necesario identificar y examinar las buenas prácticas agrícolas que se han implementado o que están ausentes tanto a nivel de los productores individuales como en la cooperativa ASOPCARI.

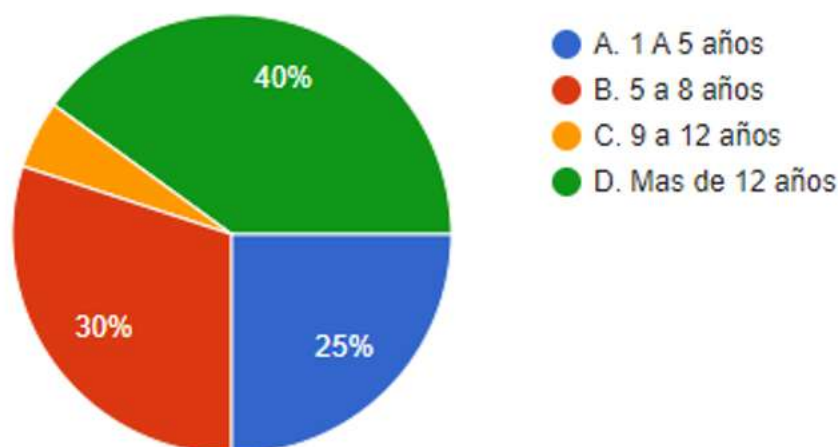
Figura 9

Distribución de hectáreas de cultivo de cacao



Fuente. Autor

Inicialmente, la **Figura 9** muestra la distribución de hectáreas de cacao entre los productores. La mayoría de ellos (85%) posee fincas de entre 1 y 4 hectáreas, indicando que predominan las fincas pequeñas. Un 15% de los productores tiene fincas de entre 4 y 8 hectáreas, lo que sugiere la presencia de algunas fincas medianas, mientras que no se encuentran productores con fincas de 8 a 12 hectáreas, lo que evidencia la ausencia de fincas grandes en este rango. Esta distribución sugiere que la mayoría de los productores tienen pequeñas parcelas de cacao, lo que podría deberse a factores como la disponibilidad de tierra, la accesibilidad a los mercados, la tecnología y los recursos financieros disponibles.

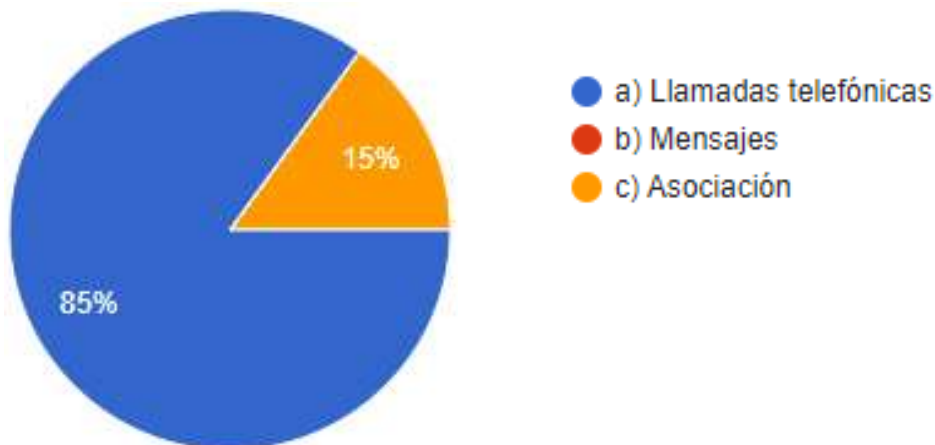
Figura 10*Años de producción de cacao*

Fuente. Autor

Figura 10 muestra la distribución de años de experiencia en la producción de cacao entre los productores. La mayoría (40%) tiene más de 12 años de experiencia, evidenciando una sólida base de productores experimentados en el sector. Un 30% de los productores posee entre 5 y 8 años de experiencia, lo que indica una notable presencia de productores con una década en el sector. Un 25% tiene entre 1 y 5 años de experiencia, mostrando una cantidad moderada de nuevos productores que están comenzando en el sector. Finalmente, solo un 5% de los productores tiene entre 9 y 12 años de experiencia, señalando una brecha en este rango de experiencia. En general, se muestra una concentración de productores experimentados y una cantidad moderada de nuevos productores. Esto podría deberse a factores como la transición generacional en la producción de cacao, la entrada de nuevos actores al sector y la consolidación de la experiencia entre los productores establecidos.

Figura 11

Métodos de información sobre capacitaciones para productores de cacao

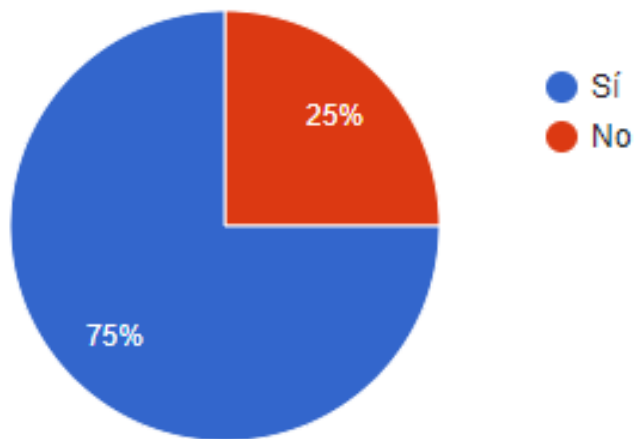


Fuente. Autor

Figura 11 muestra cómo los productores de cacao se informan sobre las capacitaciones ofrecidas por entidades públicas o privadas. La mayoría de los productores (85%) se entera de estas capacitaciones mediante llamadas telefónicas, lo que indica que este método es el más común y efectivo para la comunicación con los productores. Solo un 15% de los productores obtiene información a través de su asociación, lo que sugiere que las asociaciones de productores de cacao pueden no estar siendo tan efectivas en la difusión de información sobre las oportunidades de capacitación. Además, no se observa ningún productor que se informe a través de mensajes, lo que podría deberse a la falta de acceso a tecnologías de la información en áreas rurales o a una preferencia por métodos de comunicación más tradicionales. En general, la gráfica indica que las llamadas telefónicas son el método predominante y más efectivo para informar a los productores de cacao sobre capacitaciones, probablemente por la alta accesibilidad de teléfonos móviles en las zonas rurales y la confianza en la comunicación verbal.

Figura 12

Capacitación formativa recibida sobre el cultivo de cacao

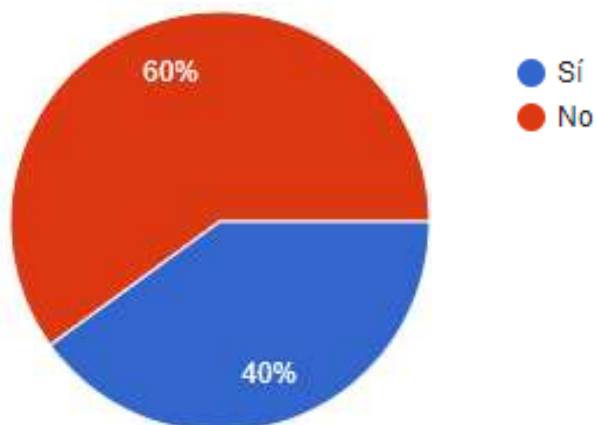


Fuente. Autor

Figura 12 muestra la distribución de los productores de cacao según si recibieron capacitación formativa sobre el cultivo previo y durante el proceso de desarrollo de su cultivo. La mayoría de los productores (75 %) recibieron capacitación formativa, lo que indica que una parte significativa de ellos ha mejorado sus habilidades y conocimientos en el cultivo de cacao. Por otro lado, un 25% de los productores no tuvo capacitación formativa, lo que revela una brecha en la formación de los productores de cacao, posiblemente debido a la falta de acceso a programas de capacitación, limitaciones de recursos o falta de interés en la formación continua. La gráfica destaca que la mayoría de los productores participaron en capacitaciones, lo cual es positivo, ya que estas formaciones pueden mejorar la calidad y productividad del cultivo de cacao, aumentando sus ingresos y bienestar.

Figura 13

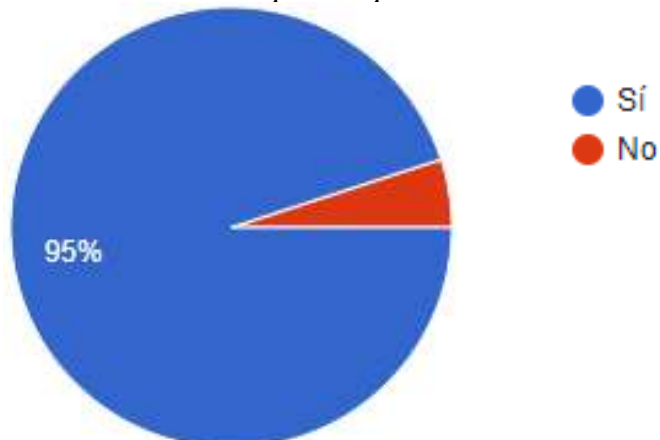
Disponibilidad de asistencia técnica para el cultivo de cacao



Fuente. Autor

Figura 13 muestra la distribución de los productores de cacao en función de si reciben asistencia técnica para su cultivo. Solo un 40% de los productores cuenta con asistencia técnica, lo que indica que una mayoría significativa de los productores no tiene acceso a este tipo de apoyo especializado. La falta de asistencia técnica puede suponer un obstáculo para estos productores, ya que la ausencia de asesoría experta limita las oportunidades de mejorar la calidad y productividad del cultivo, lo que puede afectar negativamente la producción y la rentabilidad. Por otro lado, el 60% de los productores que no reciben asistencia técnica podrían estar más propensos a cometer errores en el cultivo, lo que puede llevar a una disminución en la calidad y cantidad de la producción. La gráfica revela que la mayoría de los productores de cacao no acceden a asistencia técnica, lo que sugiere una necesidad urgente de implementar programas de apoyo técnico para mejorar la producción y rentabilidad en el sector.

Figura 14
Análisis de suelo realizados para la producción de cacao

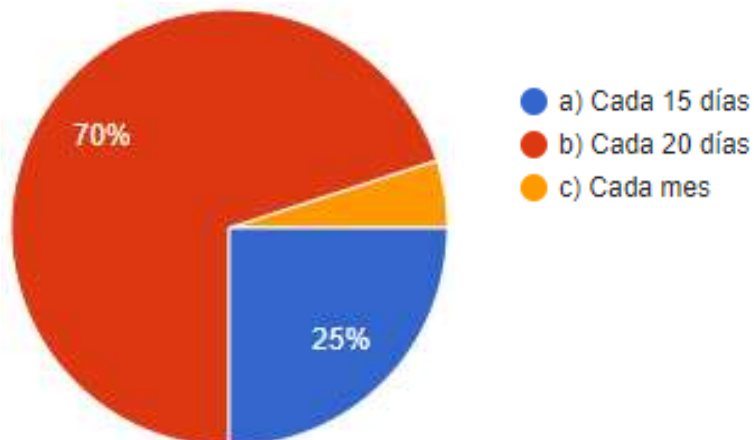


Fuente. Autor

La **Figura 14** muestra la distribución de los productores de cacao en función de si realizan análisis de suelo en sus predios para la producción de cacao. Un sorprendente 95% de los productores lleva a cabo análisis de suelo, lo que indica que la mayoría está consciente de la importancia de esta práctica para optimizar la producción de cacao. El análisis de suelo es fundamental para determinar la fertilidad del suelo, evaluar la disponibilidad de nutrientes y detectar la presencia de elementos tóxicos que podrían afectar el cultivo. Al realizar estos análisis, los productores pueden identificar las necesidades específicas de su suelo y tomar medidas para mejorar su fertilidad y productividad. En contraste, el 5 % restante de los productores sin análisis de suelo podría perder oportunidades para maximizar el potencial de sus terrenos o carecer de los recursos necesarios para realizar estos análisis. La gráfica indica que la mayoría de los productores de cacao se dedican a prácticas que promueven una producción sostenible y de alta calidad mediante el análisis de suelo.

Figura 15

Frecuencia de labores culturales en el cultivo de cacao

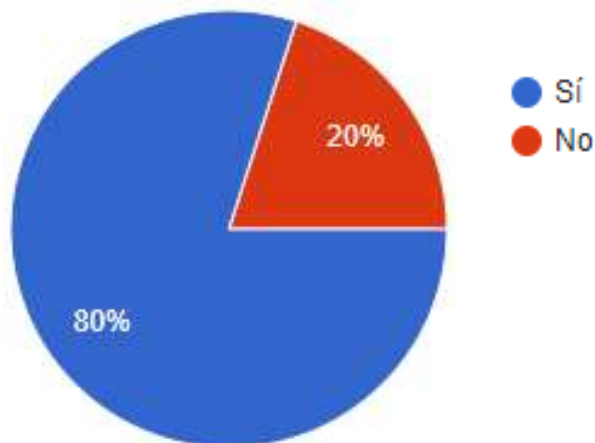


Fuente. Autor

La **Figura 15** muestra la frecuencia con la que los productores de cacao realizan labores culturales en sus cultivos, aproximada en veces a la semana. La mayoría de los productores, un 70%, entra al cultivo aproximadamente cada 20 días, lo que sugiere que llevan a cabo labores culturales con una frecuencia moderada. Este nivel de actividad indica que, aunque realizan tareas regulares, hay margen para una mayor atención a las necesidades del cultivo. Cada 15 días entra al cultivo un 25 % de los productores, lo que sugiere que están más comprometidos con su cultivo y que probablemente realicen un seguimiento más detallado de las necesidades del cacao, lo que puede contribuir a una producción de mayor calidad. Por otro lado, solo un 5% de los productores entra al cultivo 1 vez al mes, lo que puede indicar que estos productores no están dedicando suficiente tiempo a las labores culturales, lo que podría impactar negativamente en la producción y calidad del cacao. En general, la gráfica muestra una distribución de frecuencia que sugiere que la mayoría de los productores mantiene una rutina de cuidados moderada, mientras que un pequeño porcentaje realiza menos labores culturales de lo deseado.

Figura 16

Formación en técnicas de poda para el cultivo de cacao



Fuente. Autor

La **Figura 16** muestra que la mayoría de los productores de cacao, un 80%, han recibido algún tipo de capacitación sobre el método correcto de poda en el cultivo de cacao. Este es un indicador positivo, ya que la poda es una práctica esencial para mantener cultivos de cacao saludables y productivos. La poda adecuada ayuda a mejorar la estructura del árbol, aumenta la producción de frutos y reduce la presencia de plagas y enfermedades, lo que contribuye a una cosecha más abundante y de mejor calidad. La capacitación en técnicas de poda es crucial para que los productores apliquen prácticas efectivas y sostenibles en sus cultivos.

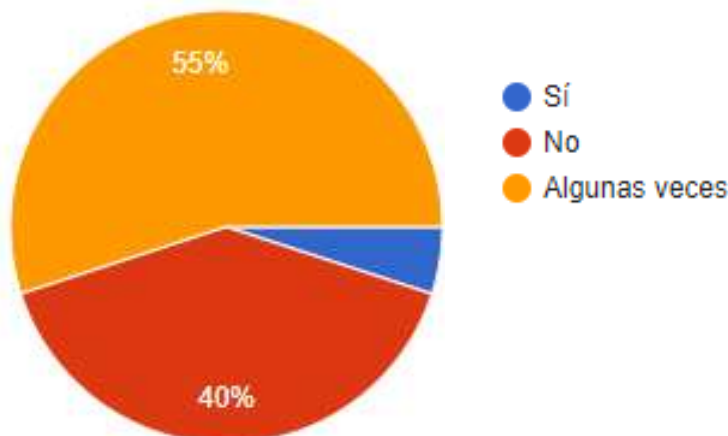
Por otro lado, un 20% de los productores no han recibido capacitación en este aspecto, lo que puede representar un desafío para estos productores, ya que la falta de conocimientos sobre poda puede llevar a prácticas incorrectas que podrían dañar los cultivos y afectar negativamente tanto la producción como la calidad del cacao.

Es fundamental que se proporcionen oportunidades de capacitación a los productores que aún no han recibido formación en técnicas de poda. El acceso a estos recursos permitirá a todos los productores mejorar sus habilidades, aplicar prácticas correctas y, en última instancia, optimizar la producción de cacao. La gráfica refleja que la mayoría de los productores están bien capacitados

en la poda de cacao, pero destaca la necesidad de extender esta capacitación a quienes aún no han tenido acceso a ella.

Figura 17

Prácticas de desinfección de herramientas de poda en el cultivo de cacao



Fuente. Autor

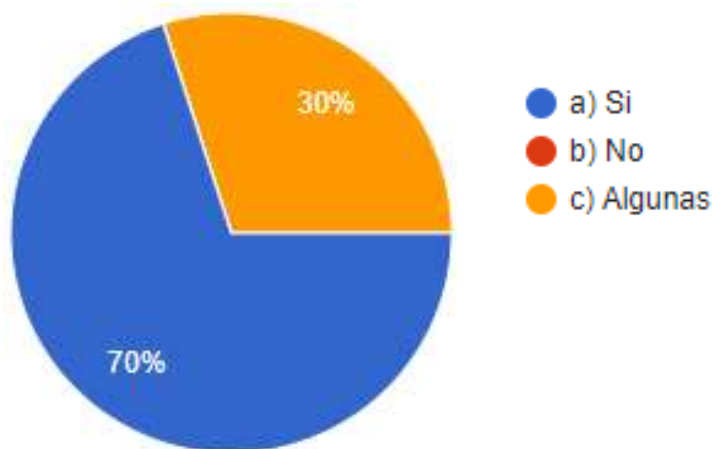
La **Figura 17** muestra que un 55% de los productores de cacao desinfectan sus herramientas de poda algunas veces, mientras que solo un 5% de los productores lo hacen de manera consistente. Esta distribución sugiere que la mayoría de los productores entiende la importancia de la desinfección, pero no la implementan de manera regular.

La desinfección de herramientas es una práctica crucial en el cultivo de cacao, ya que previene la propagación de enfermedades y plagas que pueden afectar negativamente la salud de los cultivos. Las herramientas de poda pueden actuar como vectores de patógenos y plagas entre diferentes plantas, por lo que la desinfección regular es fundamental para mantener un ambiente de cultivo saludable y productivo. Es preocupante que un 40% de los productores no desinfecten nunca sus herramientas, ya que esta falta de prácticas de desinfección puede aumentar significativamente el riesgo de infecciones y plagas en los cultivos de cacao. La ausencia de desinfección puede conducir a la propagación de enfermedades, lo que podría resultar en una reducción de la calidad y cantidad de la producción.

Es crucial que se promueva la conciencia entre los productores sobre la importancia de desinfectar las herramientas de poda y se les motive a adoptar prácticas de desinfección más frecuentes y consistentes. Programas de capacitación y recursos adecuados podrían ayudar a mejorar estas prácticas, protegiendo así los cultivos y asegurando una producción de cacao más saludable y de alta calidad.

Figura 18

Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de cacao



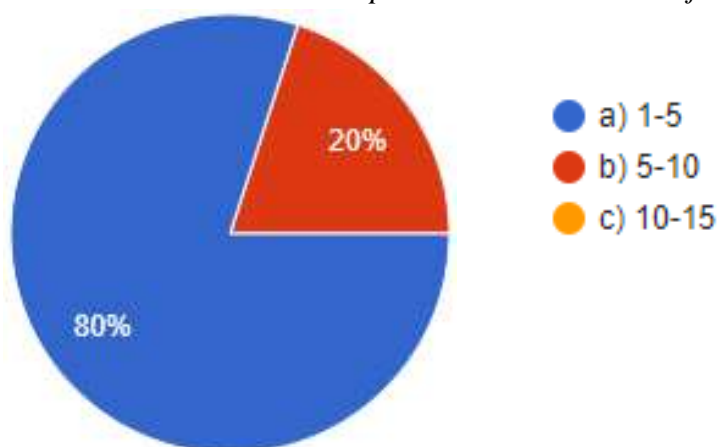
Fuente. Autor

La **Figura 18** muestra que un 70% de los productores de cacao implementan el manejo integrado de plagas y enfermedades en sus cultivos, lo cual es un indicador positivo. Este enfoque es fundamental para reducir el uso de plaguicidas, mejorar la salud de los cultivos y promover prácticas agrícolas sostenibles. El manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) es una estrategia que combina diversas técnicas para gestionar plagas y enfermedades de manera efectiva. Estas técnicas incluyen la monitorización constante de plagas, el uso de controles culturales, la introducción de enemigos naturales y la aplicación de plaguicidas químicos solo cuando sea estrictamente necesario. Este enfoque no solo ayuda a reducir los costos de producción y a mejorar la calidad del cacao, sino que también minimiza el impacto ambiental asociado con el uso excesivo de productos químicos.

Es destacable que ningún productor ha respondido "No" a la pregunta sobre la implementación del manejo integrado de plagas y enfermedades, lo que sugiere que todos los productores están, al menos en teoría, comprometidos con alguna forma de manejo de plagas y enfermedades. Sin embargo, un 30% de los productores indicaron que aplican el manejo integrado de plagas y enfermedades "Algunas veces". Esto sugiere que, aunque muchos productores están familiarizados con la práctica, su aplicación no siempre es consistente. Es crucial que estos productores reciban apoyo adicional y capacitación para fortalecer sus prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades, garantizando una implementación más efectiva y continua.

Figura 19

Frecuencia anual de asistencia a capacitaciones sobre manejo del cultivo de cacao



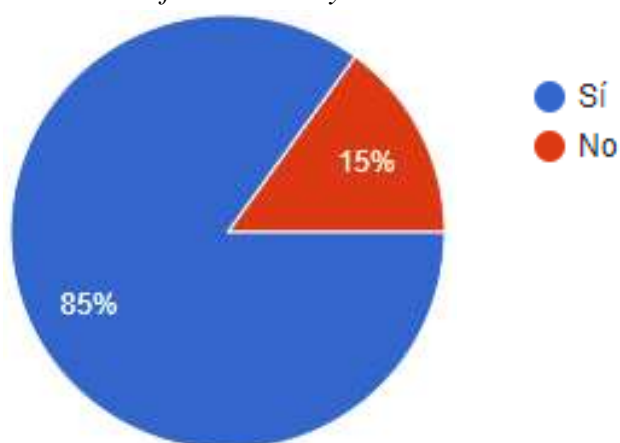
Fuente. Autor

La **Figura 19** revela que el 80% de los productores de cacao asisten a entre 1 y 5 capacitaciones anuales sobre el manejo de su cultivo, indicando un claro interés en mejorar sus habilidades y conocimientos. Por otro lado, un 20% participa en un número mayor, entre 5 y 10 capacitaciones al año, reflejando un compromiso más profundo con el aprendizaje continuo. Es notable que ninguno de los productores asista a más de 10 capacitaciones anuales, sugiriendo un posible límite en la capacidad de absorción de conocimiento en un período dado. La gráfica

subraya la disposición de los productores de cacao a invertir tiempo y esfuerzo en su desarrollo profesional, lo cual puede tener un impacto significativo en la calidad y productividad de sus cultivos. Es crucial destacar que la capacitación desempeña un papel fundamental en el desarrollo de habilidades y conocimientos entre los productores de cacao, contribuyendo así a mejorar la sostenibilidad y competitividad de la producción.

Figura 20

Registro del estado fitosanitario y del rendimiento en el cultivo de cacao

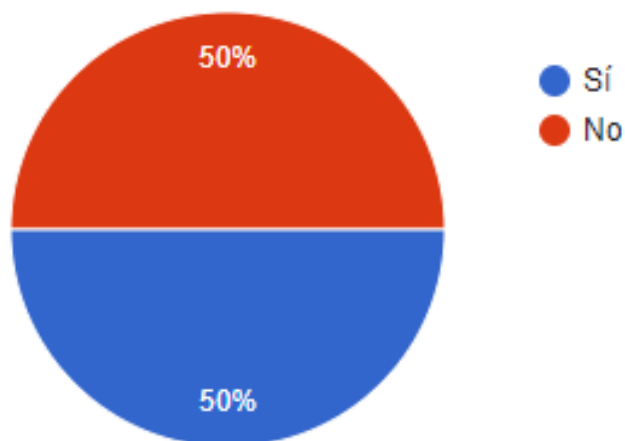


Fuente. Autor

La **Figura 20** indica que el 85% de los productores de cacao registran el estado fitosanitario y el rendimiento de sus cultivos, lo cual es positivo para la toma de decisiones informadas y la gestión agrícola eficaz. Este registro les permite monitorear la salud de las plantas, identificar problemas y aplicar medidas preventivas, además de evaluar el rendimiento y buscar maneras de mejorar la productividad. Sin embargo, es preocupante que el 15% restante no mantenga registros, posiblemente limitando su capacidad para tomar decisiones informadas. Es crucial proporcionar apoyo y capacitación a estos productores para implementar sistemas de registro efectivos, fortaleciendo así la gestión de sus cultivos y promoviendo la sostenibilidad y competitividad en la producción de cacao.

Figura 21

Uso exclusivo de herramientas para el desepite en el cultivo de cacao

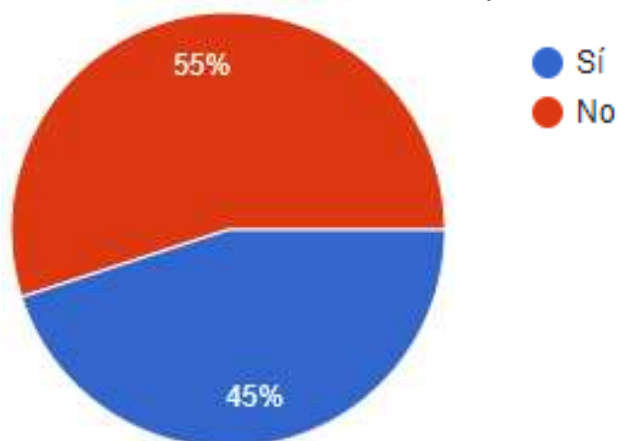


Fuente. Autor

Figura 21 revela que el 50% de los productores de cacao utilizan herramientas exclusivas para el desepite, mientras que la otra mitad no lo hace. El uso de herramientas exclusivas para esta actividad puede beneficiar la higiene y la calidad del proceso al reducir el riesgo de contaminación y mejorar la eficiencia. Pero que la mitad de los productores no utilicen herramientas exclusivas podría indicar limitaciones de acceso a estas adecuadas o una percepción diferente sobre su importancia en el proceso de desepite. Cabe destacar que usar herramientas exclusivas para el despegue es una práctica recomendada para mejorar la calidad del cacao y mitigar riesgos de contaminación. Es necesario proporcionar apoyo y capacitación a los productores para que puedan implementar estas buenas prácticas en sus procesos de desepite, asegurando así la mejora continua en la calidad del producto final.

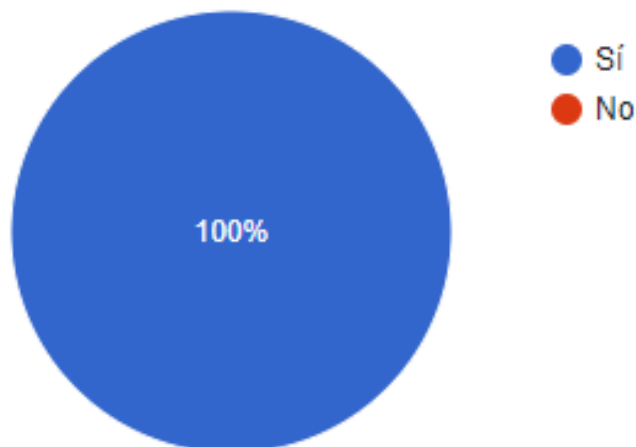
Figura 22

Conocimiento sobre madera para cajones de fermentación en el cultivo de cacao



Fuente. Autor

La **Figura 22** muestra que solo el 45% de los productores de cacao conocen el tipo de madera adecuado para el cajón de fermentación, mientras que el 55% restante carece de este conocimiento. El tipo de madera utilizado en el cajón de fermentación es crucial, ya que puede influir significativamente en la calidad del cacao y en el proceso de fermentación. Es fundamental que la madera sea resistente a la humedad y no transmita sabores u olores no deseados al cacao durante el proceso. El hecho de que más de la mitad de los productores no estén familiarizados con el tipo de madera adecuada sugiere una posible falta de capacitación o información específica en esta área. Esta carencia de conocimiento podría impactar negativamente la calidad del cacao y el proceso de fermentación, afectando en última instancia la calidad del producto final. Es esencial implementar programas de capacitación y proporcionar apoyo técnico a los productores para que puedan adquirir el conocimiento necesario sobre el tipo de madera adecuada para el cajón de fermentación. Esto no solo mejorará la calidad del cacao producido, sino que también fortalecerá la competitividad y sostenibilidad de la producción de cacao a nivel local e internacional.

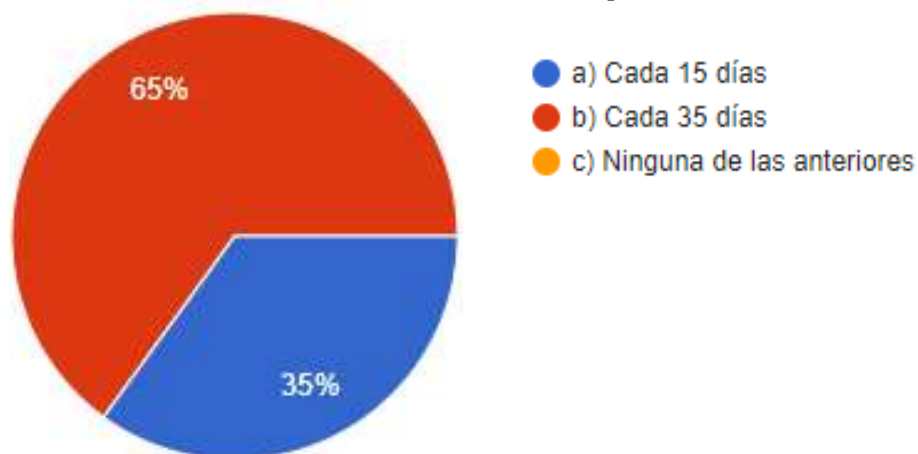
Figura 23*Disponibilidad de cajón de fermentación para el cultivo de cacao*

Fuente. Autor

La **Figura 23** muestra que todos los productores de cacao, un 100%, disponen de cajones de fermentación, lo que indica que todos tienen la infraestructura necesaria para realizar este paso crucial en la producción de cacao. La fermentación del cacao, llevada a cabo en estos cajones, es fundamental para obtener un producto final de alta calidad. Sin embargo, es importante señalar que la simple disponibilidad de cajones de fermentación no garantiza que el proceso se realice adecuadamente. Es fundamental que los productores también posean los conocimientos y habilidades necesarias para gestionar eficazmente este proceso crucial. Por lo tanto, es crucial proporcionar capacitaciones y apoyo continuo a los productores para mejorar sus habilidades y conocimientos en el manejo del proceso de fermentación. Esto no solo contribuirá a la mejora de la calidad del cacao producido, sino que también fortalecerá la competitividad y sostenibilidad de la producción de cacao a largo plazo.

Figura 24

Frecuencia de recolección de mazorcas fuera del tiempo de cosecha

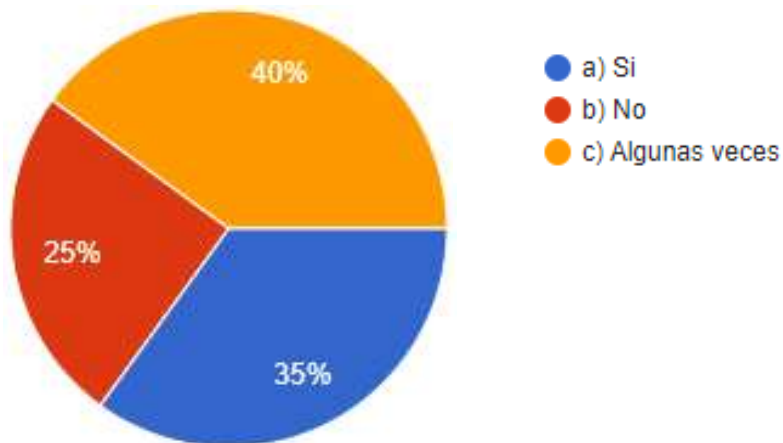


Fuente. Autor

La **Figura 24** revela que el 35% de los productores de cacao realizan la recolección de mazorcas cada 15 días fuera del tiempo de cosecha, mientras que el 65% lo hace cada 35 días, sin que ningún productor haya indicado no realizar recolección fuera de temporada. La frecuencia de recolección de mazorcas fuera de temporada es crucial para mantener la calidad del cacao, ya que esta práctica ayuda a preservar la frescura de las mazorcas y minimiza las pérdidas durante el proceso de producción. Aunque la frecuencia puede variar según la variedad de cacao, el clima y las condiciones locales, es fundamental que los productores adopten prácticas agrícolas adecuadas y mantengan una recolección regular para asegurar la calidad del cacao y promover una producción eficiente y sostenible.

Figura 25

Separación de frutos antes del despepite en el cultivo de cacao

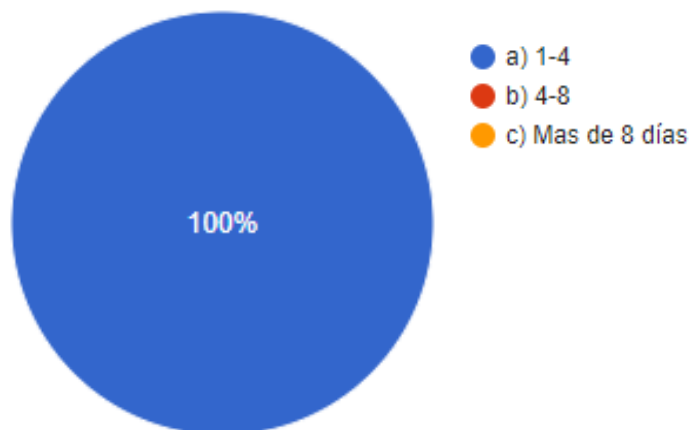


Fuente. Autor

La **Figura 25** indica que el 35% de los productores de cacao siempre realiza la separación de frutos antes del despepite, mientras que el 25% nunca lo hace y un 40% lo hace ocasionalmente. Esta práctica es fundamental en la producción de cacao porque permite seleccionar frutos maduros y de alta calidad, aspectos determinantes para la calidad final del producto. Es crucial que los productores adopten esta práctica de manera consistente para asegurar que solo los frutos óptimos sean procesados, lo cual no solo mejora la calidad del cacao, sino que también reduce las pérdidas durante la producción. Aunque la separación de frutos implica más tiempo y esfuerzo, sus beneficios en calidad son positivos, por lo que es esencial que los productores consideren integrar esta práctica sistemáticamente en sus operaciones agrícolas.

Figura 26

Tiempo de fermentación antes del secado en el cultivo de cacao

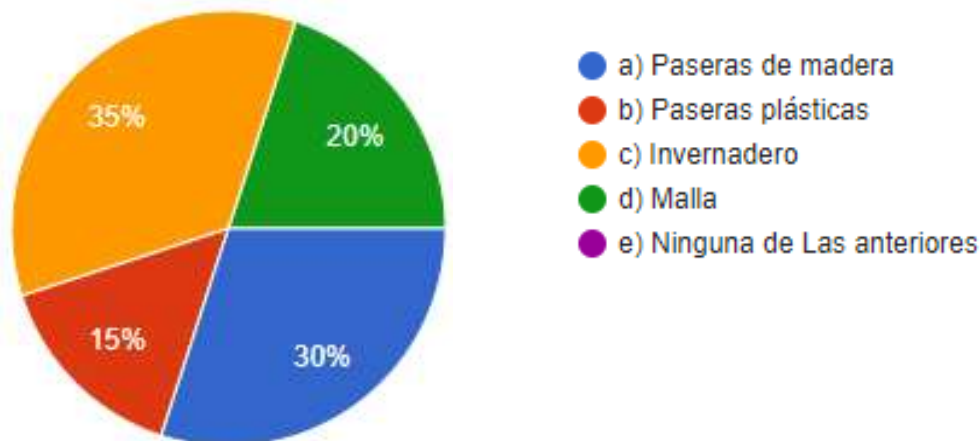


Fuente. Autor

La **Figura 26** revela que el 100% de los productores de cacao deja fermentar el cacao durante 1 a 4 días antes del secado, sin que ninguno opte por períodos de fermentación de 4 a 8 días o más de 8 días. La fermentación es una fase crítica en el procesamiento del cacao, ya que determina en gran medida el desarrollo del sabor y el aroma del producto final. Aunque todos los productores cumplen con el rango de tiempo mínimo de fermentación, es importante destacar que la recomendación óptima es de 5 a 7 días para obtener la mejor calidad de cacao. Ajustar el tiempo de fermentación según estas directrices no solo mejoraría el perfil organoléptico del cacao, sino que también ayudaría a minimizar pérdidas durante el proceso de producción. Es esencial que los productores sigan prácticas de fermentación adecuadas para asegurar la calidad consistente del cacao y promover estándares elevados en la industria.

Figura 27

Método de secado del cacao en el cultivo de cacao

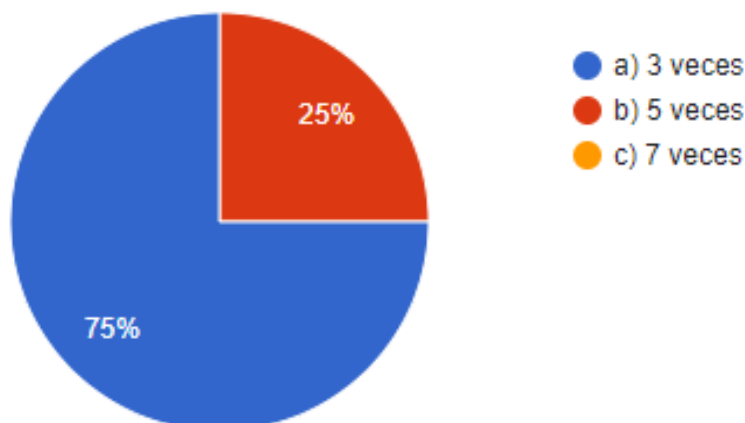


Fuente. Autor

Es esencial que los productores de cacao utilicen métodos de secado apropiados para garantizar la calidad del producto final. Según la **Figura 27**, el 35% de los productores utilizan invernaderos para el secado, seguido por un 30% que emplea paseras de madera. Además, un 20% utiliza mallas y un 15% prefieren paseras plásticas. Estos métodos son efectivos para reducir la humedad del cacao y prevenir la contaminación, aspectos cruciales en su procesamiento. Sin embargo, es recomendable que los productores también consideren métodos más sostenibles y eficientes como el secado solar o tecnologías avanzadas de secado. La elección del método debe adaptarse según el clima local, la disponibilidad de recursos y las tecnologías disponibles. Es fundamental que los productores implementen buenas prácticas de secado para asegurar la calidad y minimizar las pérdidas durante el proceso de producción de cacao.

Figura 28

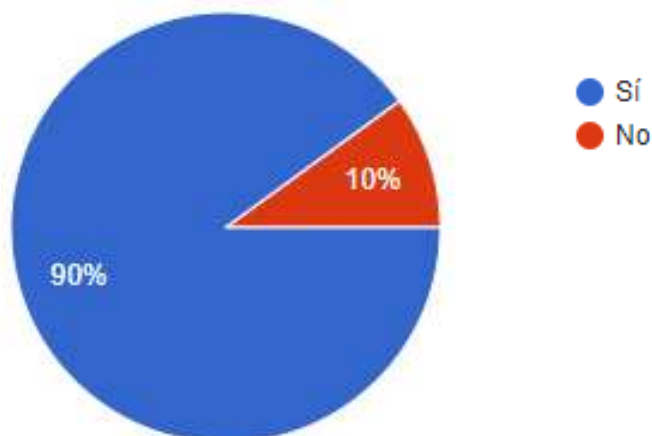
Frecuencia diaria de vuelta de almendras durante el secado del cacao



Fuente: Autor

La **Figura 28** revela que el 75% de los productores de cacao voltean las almendras 3 veces al día durante el secado, mientras que el 25% restante lo hace 5 veces al día, sin que ningún productor reporte realizar el volteo 7 veces al día. El volteo regular de las almendras durante el secado es una práctica esencial para asegurar que el cacao se seque de manera uniforme y para evitar la formación de mohos y bacterias. Esta acción ayuda a distribuir de manera homogénea la humedad, contribuyendo así a mantener la calidad del cacao. Aunque voltear 3 veces al día es el método más común y efectivo según la gráfica, es crucial que los productores consideren factores como el clima local y la humedad específica del cacao para determinar la frecuencia óptima de volteo. Es esencial seguir estas prácticas recomendadas para asegurar la calidad del cacao y minimizar las pérdidas durante todo el proceso de producción.

Figura 29
Registro de cantidad de cacao seco comercializado

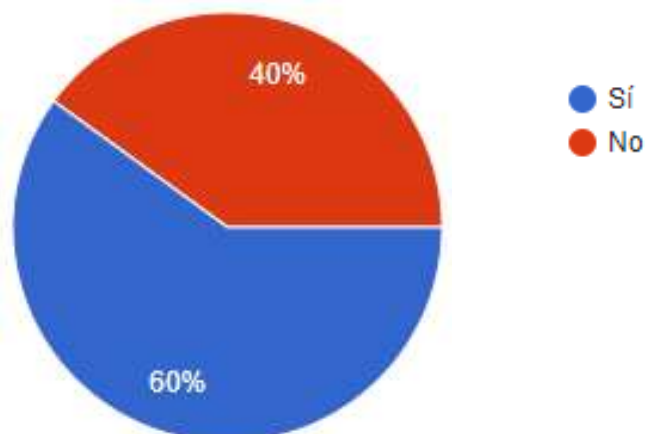


Fuente. Autor

La **Figura 29** muestra que el 90% de los productores de cacao llevan algún registro sobre la cantidad de cacao seco que sacan a comercializar, mientras que el 10% restante no tiene ningún registro. Este registro es fundamental para los productores, ya que les proporciona un control sobre la producción y la comercialización de su producto. Permite hacer un seguimiento preciso de la cantidad de cacao producido, evaluar la calidad de este y gestionar las ventas de manera efectiva. Mantener registros detallados también ayuda a identificar áreas de mejora en el proceso de producción y comercialización, facilitando la toma de decisiones informadas. Es crucial que los productores continúen manteniendo registros precisos y actualizados para asegurar la transparencia y la trazabilidad en toda la cadena de suministro del cacao.

Figura 30

Registro de cambios económicos en la venta de cacao durante el año

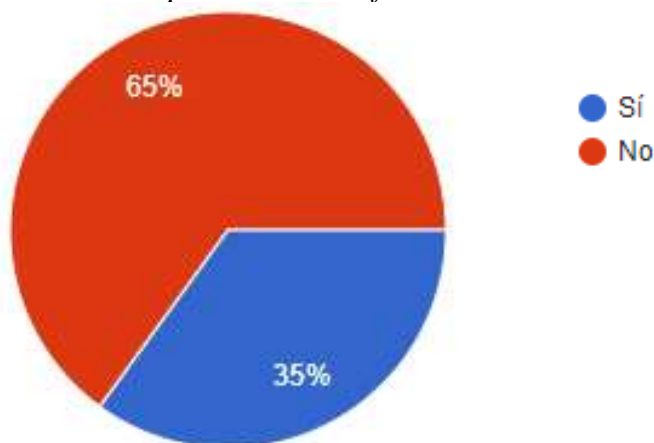


Fuente. Autor

La **Figura 30** muestra que el 60% de los productores de cacao llevan algún tipo de registro sobre los cambios económicos en la venta durante el año, mientras que el 40% restante no lo hace. Llevar un registro de estos cambios es crucial para los productores, ya que les permite identificar patrones y tendencias en la demanda y el precio del cacao, evaluar cómo estos cambios afectan la producción y la comercialización, y tomar decisiones informadas sobre la gestión de sus cultivos. Además, les proporciona la capacidad de ajustar la producción y la comercialización según las condiciones del mercado, optimizando así sus operaciones y maximizando sus ganancias. Es esencial que los productores que aún no llevan un registro de los cambios económicos en la venta de cacao durante el año consideren comenzar a hacerlo, para mejorar su capacidad de adaptación y competitividad en el mercado global.

Figura 31

Información sobre el proceso de certificación BPA del ICA para el cultivo de cacao

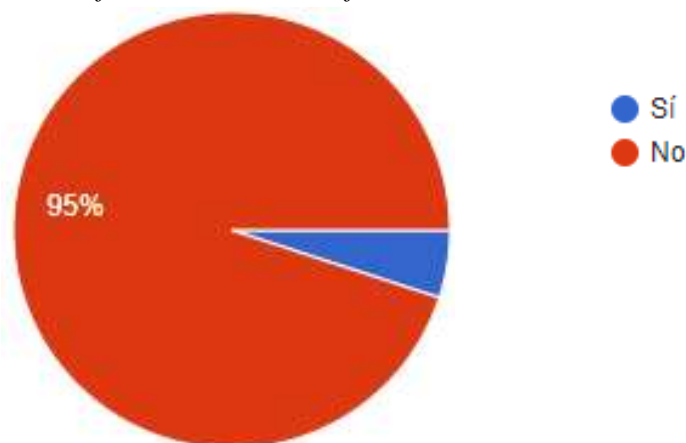


Fuente. Autor

La **Figura 31** revela que solo el 35% de los productores de cacao conocen el proceso para la certificación del Instituto Colombiano del Cacao (ICA) sobre Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), mientras que el 65% restante no lo conoce. Esta certificación es crucial para los productores, ya que les permite validar que sus prácticas agrícolas cumplen con estándares de calidad y sostenibilidad establecidos por el ICA. Obtener esta certificación puede abrir puertas a mercados más rentables y sostenibles, mejorar la calidad y productividad del cacao, reducir costos operativos y aumentar la eficiencia en la producción, así como fortalecer su competitividad en el mercado. Es fundamental que los productores que aún no están familiarizados con el proceso de certificación del ICA sobre BPA busquen información y capacitación para mejorar sus conocimientos y habilidades en este aspecto. Esto les permitirá no solo elevar los estándares de su producción de cacao en términos de calidad y sostenibilidad, sino también aprovechar oportunidades comerciales más lucrativas en el mercado global.

Figura 32

Estado de certificación BPA en la finca de cacao



Fuente. Autor

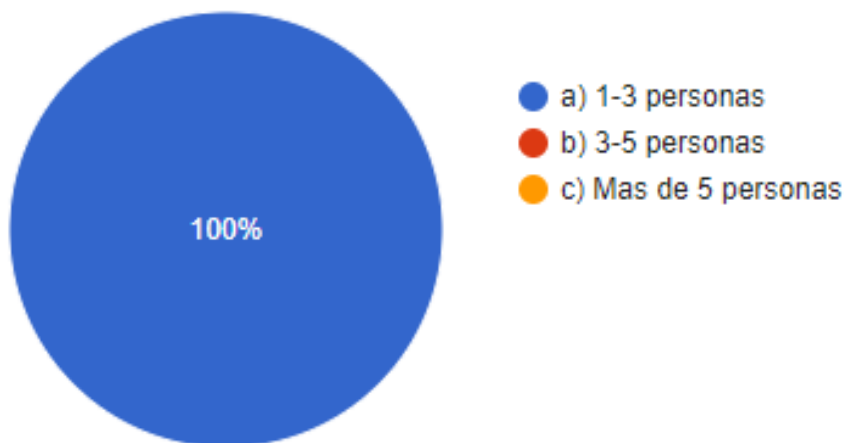
La **Figura 32** muestra que solo un 5% de las fincas de cacao cuentan con la certificación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), mientras que el 95% restante no la tiene. Esta certificación es crucial para las fincas, ya que representa un reconocimiento de que cumplen con estándares rigurosos de calidad y sostenibilidad establecidos por el Instituto Colombiano del Cacao (ICA). Obtener la certificación de BPA puede proporcionar varios beneficios significativos, como acceso a mercados más rentables y sostenibles, mejora en la calidad y productividad del cacao, reducción de costos operativos, aumento de la eficiencia en la producción, y fortalecimiento de la competitividad en el mercado global.

Es preocupante que un porcentaje tan bajo de fincas de cacao tenga esta certificación, ya que esto podría limitar su capacidad para acceder a mercados premium y sostenibles. Es crucial que las fincas de cacao que aún no cuentan con la certificación de BPA busquen información, asesoramiento y capacitación para mejorar sus prácticas agrícolas. Esto les permitirá elevar los

estándares de calidad y sostenibilidad en la producción de cacao, facilitando así la obtención de la certificación de BPA y el acceso a oportunidades más favorables en el mercado internacional.

Figura 33

Número de trabajadores directos en el cultivo de cacao



Fuente. Autor

La **Figura 33** indica que el 100% de las fincas de cacao tienen entre 1 y 3 personas trabajando directamente en el cultivo. Este resultado refleja que la mayoría de las fincas de cacao son pequeñas y operadas de manera familiar, con un equipo limitado de trabajo dedicado a la producción. Esta estructura puede ser favorable para la sostenibilidad y la calidad del cacao, ya que permite una atención más personalizada y cuidadosa durante todo el proceso de cultivo.

No obstante, este enfoque también presenta desafíos, ya que las fincas pueden enfrentar limitaciones en cuanto a la mano de obra disponible para realizar tareas complejas o para expandir la producción. Es esencial que las fincas de cacao busquen estrategias para mejorar su eficiencia y productividad. Esto podría incluir la capacitación continua de los trabajadores en técnicas agrícolas avanzadas, la implementación de prácticas agrícolas sostenibles y el uso de tecnologías innovadoras que faciliten el manejo y la optimización del cultivo. Al mejorar estos aspectos, las fincas podrían

enfrentar mejor los desafíos del mercado y aprovechar oportunidades para crecer de manera sostenible en la industria del cacao.

Figura 34

Conocimiento de los procesos de transformación de almendra para comercialización con valor agregado



Fuente: Autor

La **Figura 34** muestra que el 100% de los productores de cacao tienen conocimiento sobre los procesos de transformación de la almendra con fines de valor agregado para su comercialización. Este hallazgo es altamente positivo, dado que el entendimiento de estos procesos es fundamental para agregar valor a la almendra de cacao y obtener mejores precios en el mercado. Entre los procesos de transformación se incluyen el tostado, molido y la elaboración de chocolate, entre otros.

Este conocimiento capacita a los productores para diversificar sus productos y ofrecer opciones más atractivas a los compradores, lo cual puede fortalecer su competitividad y rentabilidad. Además, la transformación de la almendra puede generar empleo y aumentar los ingresos en áreas rurales, contribuyendo así al desarrollo económico local.

Tras analizar cada gráfica anterior, se puede deducir que inicialmente, se destaca que la mayoría de los agricultores en la cooperativa poseen fincas pequeñas, sobre todo de 1 a 4 hectáreas, lo que implica una distribución limitada de tierras entre ellos. Esta situación podría afectar su acceso a recursos, tecnología y mercados. Además, se observa la presencia moderada de productores con experiencia considerable en el sector, incluyendo un grupo significativo con más de 12 años de trayectoria. Esta concentración de experiencia sugiere una posible transición generacional en el sector, con una combinación de nuevos agricultores y aquellos ya establecidos.

En términos de capacitación y asistencia técnica, aunque la mayoría de los agricultores han recibido formación en técnicas agrícolas como la poda y el manejo integrado de plagas y enfermedades, persisten desafíos importantes. Por ejemplo, la falta de asistencia técnica afecta a la mayoría de los productores, lo que podría limitar su capacidad para mejorar la producción y la calidad del cacao. Aunque muchos reciben información por teléfono, hay un bajo uso de otros métodos como mensajes o información directa de la asociación, lo que indica áreas potenciales de mejora en la comunicación y difusión de conocimientos. En cuanto a las prácticas agrícolas, se observa que la mayoría de los productores analizan suelo y labores culturales moderadamente, lo que beneficia la sostenibilidad de la productividad. Sin embargo, persisten prácticas subóptimas como la falta de desinfección regular de herramientas de poda y variabilidad en la separación de frutos antes del desepite, factores que podrían afectar la calidad y eficiencia del proceso productivo.

El manejo del proceso de fermentación y secado del cacao también presenta variabilidad en las prácticas, con la mayoría de los productores cumpliendo con los tiempos mínimos recomendados. A pesar de ello, la implementación de métodos de secado podría diversificarse más hacia prácticas sostenibles como el secado solar, especialmente considerando las condiciones

climáticas locales. A pesar del compromiso significativo de los productores de la Cooperativa ASOPCARI con la formación y la adopción de prácticas agrícolas sostenibles, aún existen áreas críticas que necesitan atención. Mejorar el acceso a la asistencia técnica, fortalecer la capacitación continua y promover prácticas agrícolas más eficientes y sostenibles son aspectos clave para incrementar la productividad, calidad y competitividad del cacao producido por esta cooperativa.

Conclusiones

En el municipio de Granada, Meta, el cacao ha demostrado ser más que un simple cultivo; es una fuente esencial de sustento económico para numerosas familias. Los cacaocultores, quienes gestionan pequeñas parcelas de tierra, han adoptado un enfoque familiar en la producción, lo que les permite un control directo sobre cada etapa del proceso, especialmente durante la cosecha. Este enfoque no solo optimiza el proceso de recolección, sino que también minimiza las inversiones necesarias por hectárea, ya que los mismos cacaocultores son quienes llevan a cabo la mayoría de las labores. Este sistema, aunque eficiente en términos de costos, enfrenta limitaciones significativas en la comercialización del cacao, debido a la escala reducida de las operaciones y a la falta de formalización empresarial. A pesar de estos desafíos, los productores han logrado establecer un canal de comercialización estable a través de la asociación ASOCARI, lo que les proporciona un medio consistente para vender el cacao seco producido en sus parcelas.

A lo largo del estudio se evidenció que, aunque los cacaocultores están comprometidos con la producción de cacao, la mano de obra contratada en las fincas se enfoca principalmente en la producción y no en el manejo adecuado del cultivo, lo que se traduce en una implementación insuficiente de las buenas prácticas agrícolas recomendadas. Esta deficiencia tiene como consecuencia directa pérdidas significativas en la cantidad y calidad del cacao producido. Además, aunque el proceso de secado del cacao es realizado de manera adecuada, el tiempo destinado a la fermentación resulta ser insuficiente. En promedio, los productores fermentan el cacao entre 1 y 4 días, cuando lo ideal sería prolongar este proceso a entre 5 y 7 días para optimizar el perfil organoléptico del cacao. Otro aspecto importante que se identificó es el uso de clones de cacao en las plantaciones. Aunque los clones utilizados son adecuados para la región, su manejo podría

mejorarse con un soporte técnico especializado, lo que permitiría maximizar tanto el rendimiento como la calidad del cacao producido.

La capacitación recibida por los productores ha sido un paso positivo hacia la mejora de las prácticas agrícolas; sin embargo, la falta de asistencia técnica continua limita la implementación de estas prácticas de manera efectiva. Esta carencia no solo contribuye a la pérdida de cacao, sino que también reduce la calidad del producto final, afectando su competitividad en el mercado. A pesar de que los productores llevan registros detallados sobre la comercialización del cacao seco y los cambios económicos durante el año, la falta de certificaciones como las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) emitidas por el ICA limita su acceso a mercados más lucrativos y sostenibles. La obtención de estas certificaciones es crucial para validar que las fincas cumplen con los estándares de calidad y sostenibilidad requeridos por los mercados premium. Además, se identificó que aunque los cacaocultores están familiarizados con los procesos de transformación de la almendra para añadir valor a su producción, su aplicación en la práctica es limitada. Por lo tanto, es fundamental que se continúe fortaleciendo el apoyo técnico y se promueva la adopción de certificaciones para asegurar la sostenibilidad y competitividad de la producción de cacao en el largo plazo.

El análisis integral de los cacaocultivos pone de manifiesto la necesidad urgente de mejorar las prácticas agrícolas a través de una asistencia técnica continua y especializada, además de la importancia de obtener certificaciones que permitan a los productores acceder a mercados más rentables. Solo a través de un enfoque más estructurado y apoyado en la formación técnica, los cacaocultores de Granada, Meta, podrán asegurar no solo la sostenibilidad de sus cultivos, sino también mejorar la calidad y competitividad del cacao a nivel local e internacional.

Recomendaciones

Es crucial mejorar el acceso a asistencia técnica continua y de calidad para los productores. Esto puede lograrse mediante la implementación de programas de extensión agrícola que proporcionen soporte técnico en el terreno, así como a través de plataformas digitales que faciliten la consulta y resolución de problemas en tiempo real. Estas medidas asegurarán que los agricultores reciban el apoyo necesario para adoptar y mantener prácticas agrícolas eficaces.

Revisar y optimizar las distancias de siembra y la selección de clones de cacao según las condiciones locales y las necesidades específicas de los productores. Proporcionar orientación técnica sobre las mejores prácticas de siembra puede maximizar la productividad y reducir la competencia por recursos entre las plantas. Esto también ayudará a asegurar que las variedades de cacao seleccionadas sean las más adecuadas para cada entorno específico.

La transformación de la almendra de cacao tiene el potencial de generar empleo y aumentar los ingresos en áreas rurales, contribuyendo significativamente al desarrollo económico local. Al crear más puestos de trabajo, se mejora la calidad de vida de las comunidades rurales y se fomenta un desarrollo más equitativo y sostenible en la región. Es importante fomentar iniciativas que promuevan esta transformación como una estrategia clave de desarrollo rural.

Implementar un sistema de monitoreo y evaluación de las prácticas agronómicas adoptadas por los productores para identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias en consecuencia. Esto incluye la recopilación de datos y la retroalimentación continua para asegurar el éxito a largo plazo de las iniciativas implementadas. Un sistema de monitoreo efectivo ayudará a adaptar las prácticas agrícolas a las necesidades cambiantes y mejorar la eficiencia y sostenibilidad del cultivo de cacao.

Referencias bibliográficas

- Abarca, X. A., & Gómez, S. E. (2020). Efecto de la inoculación de micorrizas benéficas Mycoral® en patrones de cacao (*Theobroma cacao* L.) En la etapa de desarrollo vegetativo (Doctoral dissertation, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2020.).
- Afoakwa, E. O., Paterson, A., Fowler, M., & Ryan, A. (2008). Flavor formation and character in cocoa and chocolate: a critical review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 48(9), 840-857.
- Aguilera Gómez LI, Olalde Portugal V, Arriaga MR, Contreras AR. 2007. Micorrizas arbusculares. *Ciencia Ergo Sum*, 14(3): 300-306.
- Alarcón Restrepo, J. J., Arévalo Peñaranda, E., Díaz Jiménez, A. L., Galindo Álvarez, J. R., & ALBERTO ROSERO, A. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.) Medidas para la temporada invernal. Línea Agrícola ICA. Bogotá DC Colombia.
- Alarcón Suarez, M. V. (2024). Importancia del mejoramiento genético en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) (Bachelor's thesis).
- Arciniegas Leal, A. M. (2005). Caracterización de árboles superiores de cacao (*Theobroma cacao* L.) seleccionados por el programa de mejoramiento genético del CATIE.
- Aruquipa Alejo, O. (2021). Comportamiento agronómico de dos variedades de col rizada (*brassica oleracea* var. *sabellica*) bajo dos frecuencias de aplicación de caldo de humus de lombriz en el municipio de El Alto (Doctoral dissertation).
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID)(2022). Manual técnico. Siembra de cacao fino y de aroma. Procomer. Costa Rica Exporta.

- Bolívar, Á., Toro, M., Sandoval, M. F., & López, M. (2009). Importancia ambiental y socioeconómica de las micorrizas en el cultivo de cacao caso: hacienda cata, municipio Ocumare costa de oro, estado Aragua Venezuela. *Agronomía Tropical*, 59(4), 491-501.
- Bravo Bravo, D. C., & Brito García, D. E. (2024). Respuesta agronómica del haba (*Vicia faba*) y fréjol cuarentón (*Phaseolus vulgaris*) en asociación con cacao en el Centro Experimental Sacha Wiwa parroquia Guasaganda (Bachelor's thesis, Ecuador: La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).
- Cerda, (2008). Calidad de suelos en plantaciones de cacao (*Theobroma cacao*), banano (*Musa AAA*) y plátano (*Musa AAB*) en el valle de Talamanca, Costa Rica. Tesis Mag. Sciantiae, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 66 p.
- Chacón Nieves, X. (2022). Estudio de factibilidad para el fortalecimiento del sistema productivo de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en el municipio de El Tambo, departamento de Cauca (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
- Chang, J. F. V., Véliz, D. V., Jácome, G., & Segovia, G. (2017). Guía para el establecimiento y manejo de un vivero de cacao (*Theobroma cacao* L.). ResearchGate.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27545.01129>
- Charris Mindiola, E. (2021). Manejo agronómico de un sistema productivo de cacao *Theobroma cacao* L. en el corregimiento de Villa Germania municipio de Valledupar Cesar.
- Compañía Nacional de Chocolates (2011). Guía para el cultivo del cacao
- Continental S.A., México, D.F. p. 53 -69; 255 - 274.
- Cordero Díaz, A., & Bustamante, C. (2004). Potencialidad exportadora de cacao producido en el departamento de Bolívar hacia el mercado japones.

- Daymond, A., & Bekele, F. (2022). Cacao. Cash crops: Genetic diversity, erosion, conservation and utilization, 23-53.
- Delgado Páez, P. A., & Padilla Báez, S. C. (2010). Evaluación del uso de abonos orgánicos comerciales y preparados localmente en tomillo (*Thymus vulgaris*) y orégano (*Origanum vulgare*) en Cajicá (Cundinamarca, Colombia).
- Estrada, W., Romero, X., & Moreno, J. (2011). Guía técnica del cultivo de cacao manejado con técnicas agroecológicas. Confederación de Federaciones de la Reforma Agraria Salvadoreña.
- Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO). (2015). Manual para el mejoramiento de prácticas de beneficio y calidad del Cacao.
- Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO). (2018). Guía Buenas Prácticas Agrícolas
- Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO). (2020). Cadena productiva del Cacao. ISBN: 978-958-56975-9-1
- Fernández Lizarazo, J. C., & Rodríguez Villate, A. (2019). De cacao, cadmio y micorrizas: Un vínculo genético insospechado. Universidad de la Salle.
- Guevara, J. N. R., & Ladino, M. C. O. (2020). Buenas prácticas de producción de cacao en comunidades víctimas del conflicto, Granada (Colombia). *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 11(1), 121-140.
- Hernández-Núñez, H. E., Gutiérrez-Montes, I., Sánchez-Acosta, J. R., Rodríguez-Suárez, L., Gutiérrez-García, G. A., Suárez-Salazar, J. C., & Casanoves, F. (2020). Agronomic conditions of cacao cultivation: its relationship with the capitals endowment of Colombian rural households. *Agroforestry Systems*, 94, 2367-2380.
- Hinrichs, C. C. (2000). Embeddedness and local food systems: notes on two types of direct agricultural market. *Journal of rural studies*, 16(3), 295-303.

Leiva, E.I.; Ramírez, R. 2012. Captura de Carbono en Agroecosistemas Con Cacao *Theobroma Cacao* L. XIX Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata, Argentina.

León-Moreno, C. E., Rojas-Molina, J., & Castilla-Campos, C. E. (2019). Physicochemical characteristics of cacao (*Theobroma cacao* L.) soils in Colombia: Are they adequate to improve productivity? *Agronomía Colombiana/Agronomía Colombiana*, 37(1), 28-38.
<https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v37n1.70545>

Loor, R. G., Risterucci, A. M., Courtois, B., Fouet, O., Jeanneau, M., Rosenquist, E., ... & Lanaud, C. (2009). Tracing the native ancestors of the modern *Theobroma cacao* L. population in Ecuador. *Tree Genetics & Genomes*, 5(3), 421-433.

Muñoz Espinoza, A. (2023). Efecto de dos fuentes y niveles de materia orgánica en la disminución de cadmio en el suelo y plantones de *Theobroma cacao* (cacao) en vivero-Tingo María.

Orozco, M., & Thienhaus, S. (1997). Efecto de la gallinaza en plantaciones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en desarrollo. *Agronomía Mesoamericana*, 81-92.

Palencia C., G. E., & Mejía F., L. A. (2003). Producción masiva de materiales clonales de cacao (*Theobroma cacao* L.). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).
https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13434/41563_41525.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Palencia C., G. E., Gómez S., R., & Mejía F., L. A. (2007). Patrones para cacao [cartilla]. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2222/42973_48680.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Paredes, AM. (2004). Manual del Cultivo del Cacao. Ministerio de Agricultura. Programa para el Desarrollo de la Amazonía. Perú, PROAMAZONIA. Cacao WRAE S.A. 130 pp

- Pérez, M. A., & Contreras, J. (2017). Instructivo de buenas prácticas de cosecha y pos-cosecha. Swisscontact Colombia. Bogota DC, 60.
- Pérez, M., Beltrán, Sáenz, B., Cardona, & Ríos, F., Sevilla. (2018). MANEJO Y SEGUIMIENTO DEL CULTIVO DE CACAO EN SU ETAPA PRODUCTIVA (Red Cacacotera & Asohofrucol, Eds.). <https://www.grupoagrosoma.com/Biblioteca/CARTILLA-04.pdf>
- Ramos Carranza, G. (2004). Taller Internacional “Calidad Integral del Cacao” Teoría y Práctica. La Fermentación y el Secado del Cacao, Almaceamiento. Quevedo de los Rios, Ecuador
- Rodríguez, Diego & Sterling, Armando & Suárez Salazar, Juan & Ruiz, Pedro & Tobón, Yasodhara & Díaz, Yeny. (2014). Bases técnicas para la propagación, establecimiento y seguimiento ex situ de materiales sobresalientes del género *Theobroma* (*T. cacao*, *T. grandiflorum* y *T. bicolor*) en Caquetá (Colombia).
- Rojas González, S., Pesca Moreno, A., Tarazona Yanes, M., Calderón Medina, C. L. Zapata, P. (2019). Cacao. Agricultura climáticamente inteligente con énfasis en agroforestería. Experiencias en el Ariari, Meta, Colombia. Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (agrosavia). The Nature Conservancy (TNC).
- Rojas, E. L. (2012). Aspectos para La Nutrición del cacao *Theobroma cacao* L. La Nutrición.
- Sánchez Mafla, I. (2017). Evaluación de la Calidad del Grano de los Clones de Cacao FEAR 5, FSA 12, FSA 13 de Acuerdo a la Norma ICONTEC 1252 en 5 Etapas De Fermentación en el Municipio de Granada en el Departamento del Meta.
- Sandoval, E. Y. A., Merchán, P. J. A., Rodríguez, A. F. B., Díaz, E. P., & Serrano-Cely, P. A. (2020). Estado actual de la cacaocultura: una revisión de sus principales limitantes. *Revista Ciencia y agricultura*, 17(2), 1-11.

- Soto, E., Mendoza, P., & Aguilar, J. (2022). Manual de buenas prácticas agrícolas para el cultivo del cacao.
- VVafaa, M. H. (2002). Sustainable agriculture management of plant diseases. online Journal of Biological Sciences, 2(4), 280-284.
- Wood, G. 1982. Cacao, Trad. por Marino, Primera edición en español, Compañía Editorial
- Graetz, H.A. 2000. Suelos y fertilización. Manual para educación agropecuaria. Traducido por Orozco, F. Colaboración Kirchner, F.; López, E. y Berlijn, J. Séptima reimpresión. Editorial Trillas, IMPREMAX, México, Distrito Federal. 80 p.
- Amores, F. 2009. La investigación en cacao y el desarrollo económico de su cadena de valor. Conferencia presentada en Taller: Investigaciones del INIAP y el sector privado. Abril 2009. INIAP, Estación Experimental Boliche.
- Leblanc HA, Márquez E. 2014. EFECTO DE LOS HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS ARBUSCULARES EN EL DESARROLLO DE PLANTAS DE CACAO EN VIVERO. Tierra Tropical. 10(2): 191-200.
- Sánchez, L.; Parra, D.; Gamboa1, E. y Rincón, J. 2005. Rendimiento de una plantación comercial de cacao ante diferentes dosis de fertilización con N P K, en el sureste del estado Táchira, Venezuela. En: Bioagro 17(2): 119-122. Nota Técnica.

Apéndices

Apéndice A

Evidencia fotográfica trabajo de campo



Fuente. Autor

Apéndice B

Link Encuesta realizada a los cacaoteros <https://forms.gle/6ND1tf2ZBfH9rHf36>