

ORIGINAL

Green innovation analysis for cocoa farmers in the municipality of Roberto Payán

Análisis de la innovación verde para los cultivadores de cacao en el municipio de Roberto Payán

Sergio Oleider Angulo Rincón¹, Claudia Magali Solarte Solarte¹

¹Universidad CESMAG, Administración de Empresas. San Juan de Pasto, Colombia.

Citar como: Angulo Rincón SO, Solarte Solarte CM. Green innovation analysis for cocoa farmers in the municipality of Roberto Payán. Environmental Research and Ecotoxicity. 2024; 3:120. <https://doi.org/10.56294/ere2024120>

Enviado: 23-05-2023

Revisado: 02-10-2023

Aceptado: 06-01-2024

Publicado: 07-01-2024

Editor: Manickam Sivakumar 

ABSTRACT

The municipality of Roberto Payán has a promising agricultural sector for cocoa cultivation, supported by favourable natural conditions and a great potential for the adoption of sustainable agricultural practices. Through the application of green innovations, such as agroforestry, the use of organic fertilisers and the integration of clean technologies, it is possible to ensure not only higher productivity, but also environmental protection and the creation of a more resilient and competitive agricultural system. The project focuses on green innovation applied to cocoa harvesters in the municipality of Roberto Payán, with the aim of improving both productivity and environmental sustainability in the region. This municipality has vast hectares of land suitable for large-scale cocoa production, which offers a unique opportunity to transform the agricultural sector. The research seeks to identify the problems and opportunities related to cocoa cultivation, proposing alternative solutions that reduce the environmental impact and increase the quality of the product. The paradigm is positivist by other authors called quantitative and uses data collection and analysis to answer research questions and test previously established hypotheses and relies on numerical measurement, counting and often on the use of statistics to accurately establish, measure and evaluate the quality of the product use of statistics to accurately establish patterns of behaviour in a population.

Approach: the research approach is quantitative because surveys will be conducted in order to collect and analyse numerical data. The research on cocoa farmers has an empirical analytical method because the causes and effects of the problem will be studied and alternative solutions will be given. The current research is descriptive in that it will provide information on the characteristics of the population under study during the year 2024. 30 cocoa producers will be randomly selected, including both family members and some from the village of Loma Linda, as the only data to which we have access for the study. 30 cocoa producers will be selected, including both family members and some from the Loma Linda village.

Data collection techniques: Primary sources: A survey will be applied to cocoa farmers in the Loma Linda village (Roberto Payán). Books and degree works of the universities of the city of Pasto will be consulted. Tertiary sources: Web pages, blogs, digital books and digital articles will be consulted. The work shows that the municipality of Roberto Payán has a great potential to develop large-scale cocoa cultivation, taking advantage of the favourable geographical and climatic conditions of the region. The implementation of sustainable agricultural practices, such as agroforestry, the use of organic fertilisers and crop diversification, will not only improve cocoa productivity and quality, but will also contribute to environmental preservation and long-term sustainability.

Keywords: Green Innovation; Cocoa; Producers.

RESUMEN

El municipio de Roberto Payán cuenta con un sector agrícola prometedor para el cultivo de cacao, respaldado por condiciones naturales favorables y un gran potencial para la adopción de prácticas agrícolas sostenibles. A través de la aplicación de innovaciones verdes, como la agroforestería, el uso de fertilizantes orgánicos y

la integración de tecnologías limpias, se puede garantizar no solo una mayor productividad, sino también la protección del medio ambiente y la creación de un sistema agrícola más resiliente y competitivo. El proyecto está centrado en la innovación verde aplicada a los recolectores de cacao en el municipio de Roberto Payán, con el objetivo de mejorar tanto la productividad como la sostenibilidad ambiental de la región. Este municipio cuenta con vastas hectáreas de tierras aptas para la producción de cacao a gran escala, lo que ofrece una oportunidad única para transformar el sector agrícola. La investigación busca identificar las problemáticas y oportunidades relacionadas con el cultivo del cacao, proponiendo alternativas de solución que reduzcan el impacto ambiental y aumenten la calidad del producto. El paradigma es positivista por otros autores denominado cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de estadísticas para establecer con exactitud, patrones de comportamiento en una población.

Enfoque: el enfoque de la investigación es cuantitativo debido a que se llevará a cabo encuestas con el fin de recolectar y analizar datos numéricos. La investigación de los cultivadores de cacao tiene un método empírico analítico por que se estudiarán las causas y los efectos de la problemática y se darán alternativas de solución.

La investigación en curso es descriptiva ya que se dará a conocer las características de la población objeto de estudio durante el año 2024.

Se seleccionarán aleatoriamente 30 productores de cacao, incluyendo tanto a familiares como a algunos de la vereda de Loma Linda, como los únicos datos a los que se tiene acceso para el estudio. Se elegirán 30 productores de cacao, incluyendo tanto a familiares como a algunos de la vereda de Loma Linda.

Técnicas de recolección de la información: Fuentes primarias: Se aplicará una encuesta a los cultivadores de Cacao de la vereda Loma Linda (Roberto Payán) Se consultará en libros, trabajos de grado de las universidades de la ciudad de Pasto Fuentes terciarias: Se consultará en páginas web, blogs, libros digitales, artículos digitales. El trabajo cuenta que el municipio de Roberto Payán posee un gran potencial para desarrollar el cultivo de cacao a gran escala, aprovechando las condiciones geográficas y climáticas favorables de la región. La implementación de prácticas agrícolas sostenibles, como la agroforestería, el uso de fertilizantes orgánicos y la diversificación de cultivos, no solo mejorará la productividad y la calidad del cacao, sino que también contribuirá a la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad a largo plazo.

Palabras clave: Innovación Verde; Cacao; Productores.

INTRODUCCIÓN

El cacao, *Theobroma cacao*, es uno de los productos más tradicionales de meso-América. Desde la época precolombina el cacao ha estado presente en las culturas americanas. Es originario de la Amazonía y consumido por los Toltecas, Aztecas e Incas. A principios del siglo XVII, el cacao fue introducido por los conquistadores españoles a Europa desde donde se inició la masificación de su consumo.

El proyecto está enfocado a la innovación verde en los recolectores de cacao en el municipio de Roberto Payán. También se busca analizar las problemáticas y oportunidades de mejora hacia el cuidado del medio ambiente proponiendo alternativas de solución para que los cultivadores hagan uso de las mismas y su producto sea más productivo y de alta calidad, ya que el territorio del municipio cuenta con grandes hectáreas de suelos para producir a grande escala el cacao.

La investigación se centrará en la innovación verde para el cultivo de cacao, donde se pretende cambiar los abonos químicos por abonos naturales, disminuir la contaminación del agua y del aire en el proceso de fumigación, la utilización de energías renovables como la que proporciona el sol y el viento, además se pretende en crear y desarrollar conciencia verde a través de la generación de la producción de cacao como un negocio rentable y ambientalmente sostenible, para incentivar a los recolectores de cacao a que con las innovaciones verdes potencialicen sus cultivos.

En 2018, Colombia se situó en el décimo puesto entre los principales productores mundiales de cacao, según datos de la FAO. La producción colombiana rondó las 52 743 toneladas, colocándose justo detrás de naciones como República Dominicana, Perú y Ecuador, pero aún lejos de los volúmenes de producción de países africanos como Costa de Marfil, Ghana, Nigeria y Camerún.⁽¹⁾

A lo largo del tiempo, la producción de cacao en Colombia ha mostrado una tendencia fluctuante. Desde los años sesenta hasta principios de los noventa, experimentó un crecimiento constante, aumentando de alrededor de 15 000 toneladas a casi 60 000 toneladas. Sin embargo, a mediados de los noventa sufrió una caída hasta llegar a menos de 35 000 toneladas para el año 2002. Desde entonces, ha mostrado una tendencia al alza, alcanzando un máximo cercano a las 60 500 toneladas en 2017, aunque este valor apenas representa una

recuperación de los picos de producción de principios de los años noventa.^(1,2,3,4,5)

En cuanto a la distribución regional de la producción de cacao en Colombia, el departamento principal es Santander. Su producción ha estado en aumento desde 2011, alcanzando más de 25 000 toneladas en 2019, lo que representa el 42 % del total nacional. Le siguen Antioquia y Arauca, con cifras entre 4500 y 5300 toneladas, respectivamente. Huila y Tolima producen entre 4100 y 4500 toneladas, mientras que Nariño se acerca a las 3400 toneladas. Cundinamarca y Meta producen alrededor de 2.200 toneladas, y Cesar y Norte de Santander alcanzan las 1500 toneladas. El resto de los departamentos contribuyen con cerca de 6000 toneladas, lo que representa el 10 % del total.^(1,6,7,8,9,10)

En cuanto al área sembrada de cacao, Santander también lidera, con un crecimiento desde 2010, cuando abarcaba 46 500 hectáreas, hasta 2018, año en que alcanzó las 56 500 hectáreas (el 32 % del total nacional). Le siguen Antioquia con 14 800 hectáreas en 2018, y Nariño y Arauca, aproximándose a las 14 000 hectáreas. Norte de Santander y Huila tienen cifras cercanas a las 12 000 hectáreas, mientras que Tolima supera las 11 300 hectáreas. El resto de los departamentos no supera las 6700 hectáreas. Es destacable el crecimiento en Cundinamarca, donde la cifra se duplicó entre 2010 y 2018, aunque aún no alcanza las 5000 hectáreas, y en Arauca, Meta y Nariño, que aumentaron el área sembrada en cerca del 50 % en el mismo período.^(1,11,12,13,14)

Para el año 2021, se estima un crecimiento del 3 % en el sector del cacao, alcanzando una extensión de cultivos de 193 953 hectáreas y una producción de 65 174 toneladas.

Durante el período entre 2015 y 2020, el área dedicada al cultivo de cacao en Colombia ha experimentado un aumento del 13 %, mientras que la producción ha visto un incremento del 15 %. En el año 2020, la producción experimentó un aumento de 3676 toneladas, representando un incremento del 6 %, lo que marcó un hito histórico para el país. Este aumento en la producción en 2020 se atribuye a dos factores principales: en primer lugar, las condiciones climáticas favorables a lo largo del año contribuyeron positivamente a la floración de los árboles; en segundo lugar, los precios del cacao en los últimos dos años han estado por encima de los \$7500 por kilogramo, lo que ha permitido a los productores contar con recursos económicos para fertilizar sus cultivos.^(15,16,17,18,19,20)

Los cultivadores de cacao en el municipio de Roberto Payán presentan varias problemáticas para lograr que dicho producto sea una potencia comercial en la región, ya que es una zona que está olvidada en el territorio de Colombia, con todo eso los productores de cacao se enfrentan a no contar con herramientas de trabajo altamente calificadas como son las grandes tecnologías en el sector agrícola, pues bien, en Colombia los campesinos no solo de cacao si no en general sufren del uso de tecnologías que faciliten su trabajo y le generen crecimientos a su productividad. La tecnología es algo fundamental para este campo para lograr que la productividad de los productos sea más eficiente, mientras los campesinos no tengan herramientas altamente calificadas la economía de sector campesino seguirá siendo igual.^(21,22,23)

También se puede observar que los productores de cacao de Roberto Payán además de no contar con tecnología tampoco cuentan con los insumos adecuados para este producto, mientras ellos encuentran uno de los insumos que sirve para el cultivo de cacao en la región hay más de 10 insumos que sirven para elaborar cultivos ilícitos.

Si bien, los cultivos ilícitos se han vuelto un desencadenante a nivel nacional dado a que por medio de ellos se presentan redes de narcotráfico, corrupción, delincuencia, etc. Por lo que dan paso a que cultivos como cacao no sean factibles en esta zona, puesto que no genera los mismos resultados que la siembra de cultivos ilícitos como la hoja de coca; que es un fuerte en estos momentos en el municipio de Roberto Payán ya que se puede decir que sus habitantes son dependientes económicamente de ella. Lo que genera preocupación por lo que en las veredas del municipio en su mayoría están optando por sembrar este cultivo para solventarse económicamente además de abastecerse ya que éste se convirtió en el principal ingreso económico como sustento para las familias.^(24,25,26)

El cacao o más conocido en el territorio como chocolate en sus inicios era rico en la tierra debido a que los ancestros lo sembraban mucho y era una de las frutas tradicionales del municipio de Roberto Payán, más, sin embargo, a medida que transcurría el tiempo esta práctica se fue perdiendo y se puede decir que ya son pocas las personas que la siembran y ya son solo algunas casas en donde se ven árboles de este fruto.

¿Cómo la innovación verde contribuye al crecimiento y desarrollo de los cultivadores de cacao en el municipio de Roberto Payán?

Objetivo

Realizar un análisis de la innovación verde para los cultivadores de cacao en el municipio de Roberto Payán.

MÉTODO

El paradigma es positivista por otros autores denominado cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de estadísticas para establecer con exactitud, patrones

de comportamiento en una población. Se basa en un tipo de pensamiento deductivo, que va desde lo general a lo particular. Desde un conocimiento extenso de una generalidad, para luego deducir el comportamiento acotado de una particularidad individual. Se basa en un modelamiento que define cómo se hace cada cosa, transformándolo en un enfoque más rígido, enmarcado en una cierta forma de hacer las cosas. Se basa en la inducción probabilística del positivismo lógico porque hace énfasis en la experiencia comprobada o verificada de los sentidos.

La investigación sobre la innovación verde en los productores de cacao pertenece al paradigma positivista ya que utiliza la recolección y el análisis de datos por medio de la aplicación de encuestas, donde se realizará una medición numérica, para tabular e interpretar la información obtenida.

Enfoque

“La investigación cuantitativa consiste en recolectar y analizar datos numéricos. Este método es ideal para identificar tendencias y promedios, realizar predicciones, comprobar relaciones y obtener resultados generales de poblaciones grandes”.

El enfoque de la investigación es cuantitativo debido a que se llevará a cabo encuestas con el fin de recolectar y analizar datos numéricos.

Método

El método es empírico-analítico en la cual se realizan estudios con datos numéricos o estadísticos para dar respuesta a unas causas-efectos concretos.

La investigación de los cultivadores de cacao tiene un método empírico analítico por que se estudiaran las causas y los efectos de la problemática y se dará alternativas de solución.

Tipo de investigación

La investigación descriptiva se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando. Esta metodología se centra más en el “qué”, en lugar del “por qué” del sujeto de investigación.

La investigación en curso es descriptiva ya que se dará conocer las características de la población objeto de estudio durante el año 2024.

Población y muestra

Población

En una zona afectada por la presencia de grupos ilícitos y la ausencia de registros formales en bases de datos, se realizará una estimación de la población a través de la observación directa. Se seleccionarán aleatoriamente 30 productores de cacao, incluyendo tanto a familiares como a algunos de la vereda de Loma Linda, como los únicos datos a los que se tiene acceso para el estudio.

Muestra

Por ser un entorno donde la presencia de grupos ilícitos y la falta de registros formales dificultan el acceso a datos confiables, se empleará un método de muestreo por conveniencia para estimar la población. Se elegirán 30 productores de cacao, incluyendo tanto a familiares como a algunos de la vereda de Loma Linda, que, según un estudio:

El muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico y no aleatorio utilizada para crear muestras de acuerdo a la facilidad de acceso, la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra, en un intervalo de tiempo dado o cualquier otra especificación práctica de un elemento particular.

El investigador elige a los miembros solo por su proximidad y no considera si realmente estos representan muestra representativa de toda la población o no. Cuando se utiliza esta técnica, se pueden observar hábitos, opiniones, y puntos de vista de manera más fácil.

Los investigadores utilizan técnicas de muestreo en situaciones en las que hay grandes poblaciones para ser evaluadas, ya que, en la mayoría de los casos, es casi imposible realizar pruebas a toda una población.

El muestreo por conveniencia es la técnica de muestreo que se utiliza de manera más común, ya que es extremadamente rápida, sencilla, económica y, además, los miembros suelen estar accesibles para ser parte de la muestra.

Esta técnica se utiliza cuando no existen criterios que deban considerarse para que una persona pueda ser parte de la muestra. Cada elemento de la población puede ser un participante y es elegible para ser parte de la muestra. Estos participantes comúnmente dependen de la proximidad al investigador.

Técnicas de recolección de la información

Fuentes primarias: se aplicará una encuesta a los cultivadores de Cacao de la vereda Loma Linda (Roberto Payán).

Fuentes secundarias: se consultará en libros, trabajos de grado de las universidades de la ciudad de Pasto.
Fuentes terciarias: se consultará en páginas web, blogs, libros digitales, artículos digitales.

RESULTADOS

Diagnóstico basado en la innovación verde en los recolectores de cacao en la vereda Loma Linda del municipio de Roberto Payán. A continuación, se presentan los resultados de las encuestas

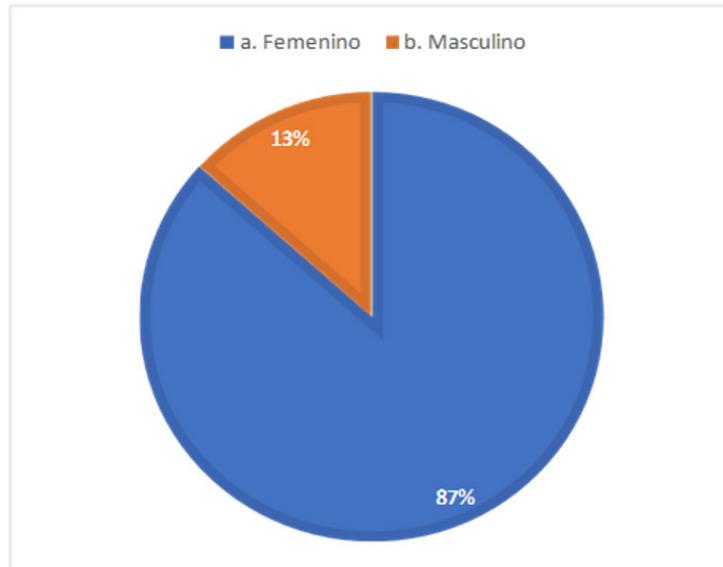


Figura 1. Genero

La figura muestra la distribución por género de los cultivadores de cacao, destacando que el 87 % son hombres, mientras que el 13 % restante corresponde a mujeres. Esta diferencia notable refleja la predominancia masculina en la actividad agrícola de la región, donde los hombres son quienes mayormente se dedican al cultivo de cacao. Por su parte, las mujeres suelen participar en otras actividades, como el trabajo doméstico.

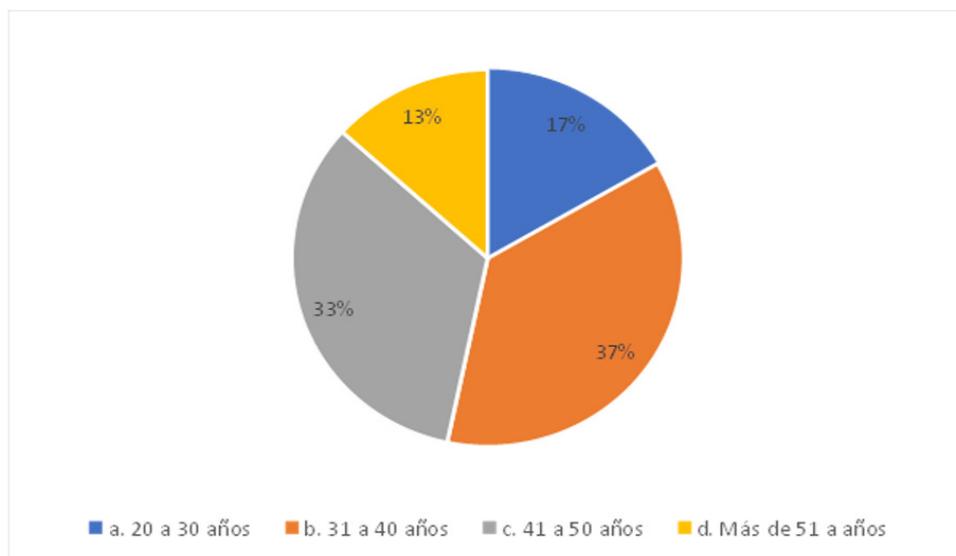


Figura 2. Edad

La figura anterior muestra que el 37 % de los cultivadores tienen entre 31 y 40 años, siendo el grupo más numeroso. Esto sugiere que la mayor parte de los involucrados están en plena etapa productiva. Por su parte, el 33 % está en el rango de 41 a 50 años, lo que indica que los adultos de mediana edad también juegan un papel importante en esta actividad.

El 17 % corresponde a personas jóvenes de 20 a 30 años, quienes tienen una menor representación, reflejando una baja participación de las generaciones más jóvenes. Por otro lado, el 13 % son mayores de 51 años, representando el grupo menos numeroso, probablemente debido a las exigencias físicas del cultivo. Por lo que,

la mayoría de los cultivadores de cacao (70 %) tienen entre 31 y 50 años, mientras que los jóvenes y mayores participan en menor medida, lo que podría indicar desafíos para la renovación generacional y la sostenibilidad del cultivo a largo plazo.

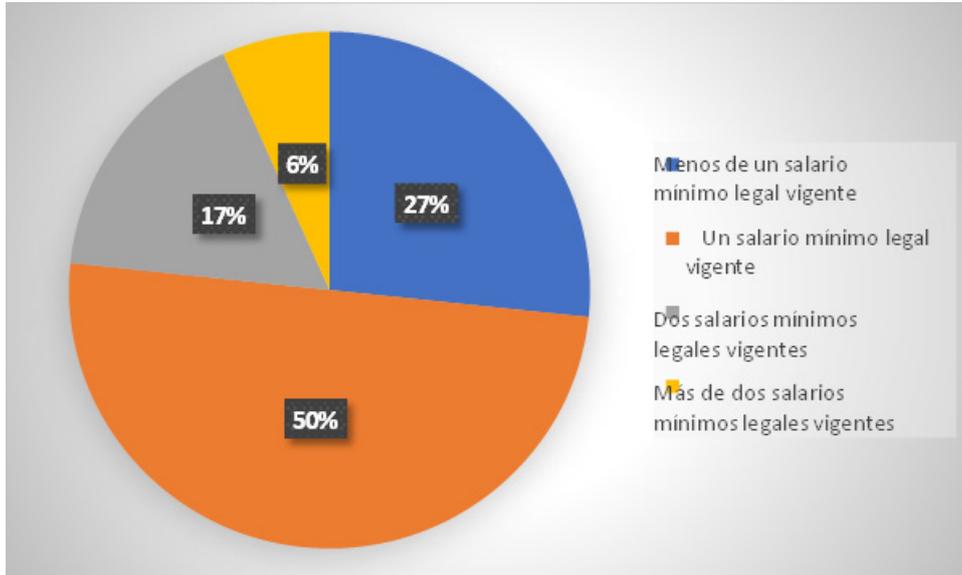


Figura 3. Ingresos mensuales

El 50 % de los cultivadores gana un salario mínimo legal vigente, lo que indica que la mitad de ellos está en la base de la escala salarial. Este grupo probablemente enfrenta limitaciones económicas significativas. Mientras que, el 27 % recibe menos de un salario mínimo, lo que evidencia que un grupo considerable de productores está por debajo del estándar mínimo de ingresos, posiblemente reflejando bajos niveles de productividad o rentabilidad en sus cultivos.

El 17 % obtiene dos salarios mínimos, representando una mejora económica en comparación con los grupos anteriores, aunque sigue siendo una minoría. Este grupo podría estar mejor posicionado debido a factores como acceso a mejores tecnologías o mercados. No obstante, el 6 % de los cultivadores percibe más de dos salarios mínimos, siendo el grupo más reducido. Estos pocos productores probablemente tienen un mayor éxito en sus cultivos, logrando una mayor rentabilidad. Este análisis muestra una estructura desigual de ingresos en el sector del cacao, donde la mayoría de los productores se encuentran en los niveles más bajos de la escala salarial. Esto podría sugerir la necesidad de políticas o programas que fomenten una mayor productividad, acceso a mejores mercados y apoyo financiero para los pequeños agricultores. Cabe resaltar que los cultivadores con mayores salarios son personas que no solo poseen un ingreso de los cultivos si no que tienen otros trabajos o son colaboradores del estado (docentes, líderes sociales se dedican a trabajos individuales) con el fin de no solo depender de un solo ingreso.

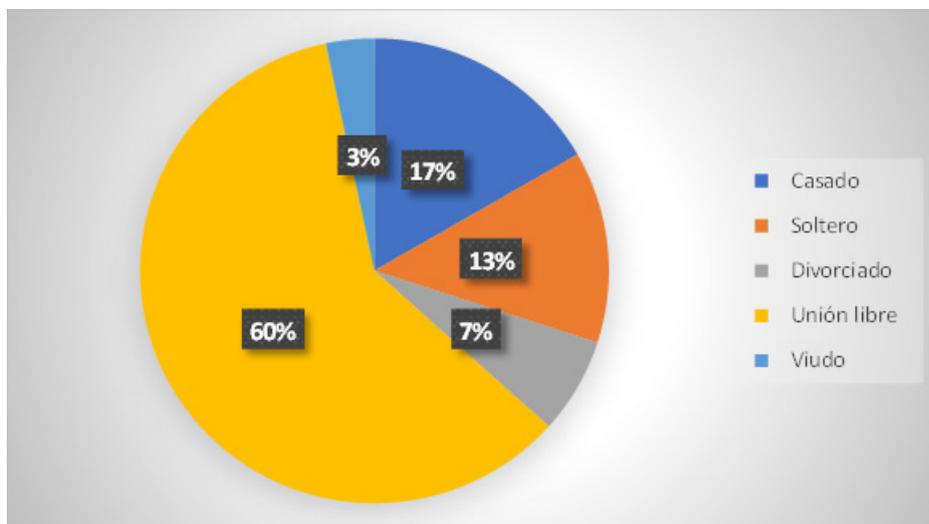


Figura 4. Estado civil

Según la figura 4 el 60 % de los encuestados vive en unión libre, lo que podría señalar un cambio en las normas sociales o preferencias respecto al matrimonio tradicional. Esta tendencia puede deberse a diversos factores como mayor aceptación social de las uniones sin formalización legal, dificultades económicas, o una mayor búsqueda de flexibilidad en las relaciones de pareja.

Un 20 % de los encuestados sigue optando por el matrimonio formal, lo que muestra que sigue siendo una opción importante, aunque no la más común en esta muestra. Esto podría estar relacionado con factores culturales, religiosos o legales.

Un porcentaje significativo de encuestados (17%) está soltero, lo que puede reflejar un deseo de independencia o de postergar la formación de una pareja debido a objetivos profesionales o personales.

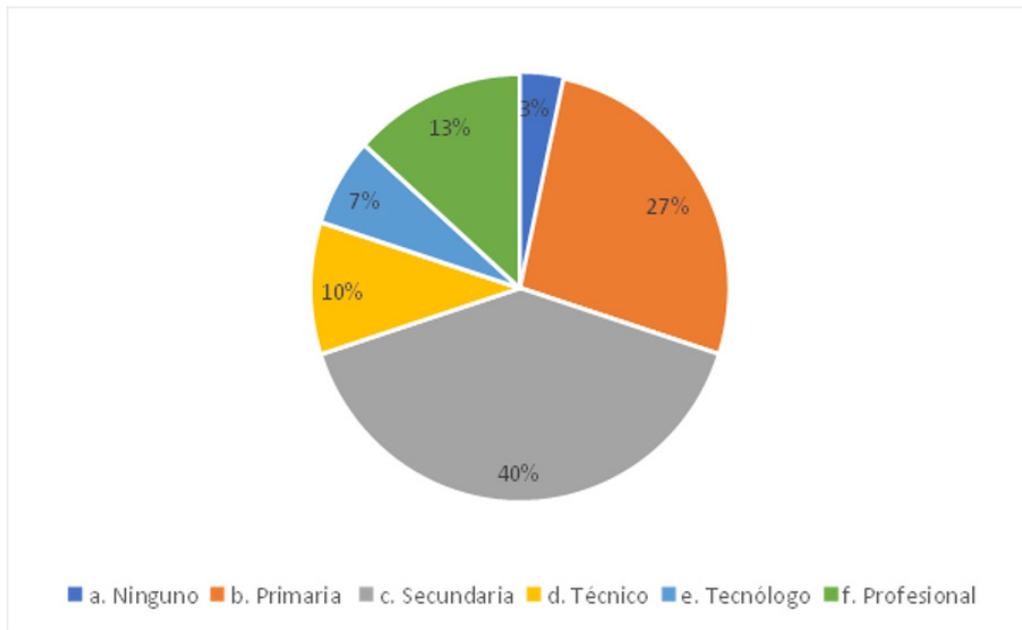


Figura 5. Nivel de estudio

La encuesta arroja que el 40 % de los cultivadores de cacao tiene estudios secundarios, lo que representa la mayor proporción. Esto indica que muchos de los cultivadores alcanzaron un nivel medio de educación, lo que podría influir en sus conocimientos técnicos y habilidades en el cultivo. No obstante, un 27 % de los cultivadores completaron estudios primarios, mostrando que una parte significativa de la población tiene un nivel de formación básico.

Posterior a ello, un 13 % de los cultivadores tiene estudios profesionales, lo que representa un grupo más reducido, pero con una formación académica más avanzada. Esto podría implicar un mayor acceso a conocimientos especializados en agricultura o en la gestión de cultivos. Mientras que, el 10 % ha alcanzado estudios técnicos. Este grupo tiene una formación orientada a habilidades prácticas, lo que podría ser útil en la implementación de mejoras en los procesos productivos del cultivo de cacao.

Finalmente, un 7 % de los cultivadores tiene estudios de tecnólogo, un nivel intermedio entre técnico y profesional, que podría brindarles una ventaja en el uso de tecnologías y métodos de producción más avanzados. Solo el 3 % de los cultivadores no ningún nivel de estudio formal. Este grupo es el más pequeño, lo que sugiere que la mayoría de los cultivadores de cacao tienen al menos alguna educación formal.

Este análisis refleja la diversidad de niveles educativos entre los cultivadores de cacao, donde predomina un nivel de educación media, pero con una presencia significativa de personas con estudios superiores que podrían ayudar a impulsar mejoras en la industria.

La figura refleja que, un 87 % de los encuestados indica que sí entrega su producción a un centro de acopio. Este es un porcentaje mayoritario, lo que sugiere que la gran mayoría de los productores prefieren centralizar la entrega de su cacao en centros de acopio. Esto puede ser debido a las facilidades logísticas, acuerdos comerciales o la posibilidad de acceder a mercados más amplios.

Solo el 13 % de los productores no utiliza centros de acopio para entregar su producción. Este grupo minoritario puede estar comercializando directamente o utilizando otros mecanismos de distribución, lo que podría sugerir una mayor autonomía o un enfoque diferente para vender su cacao.

Este análisis sugiere que los centros de acopio son fundamentales para la gran mayoría de los productores, facilitando su acceso a mercados y ofreciendo una vía eficiente para la comercialización del cacao.

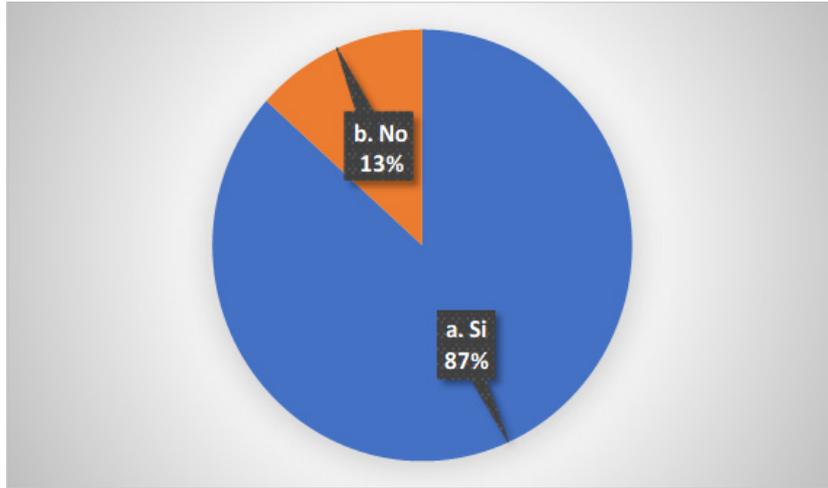


Figura 6. Entrega su producción a algún centro de acopio de materia prima

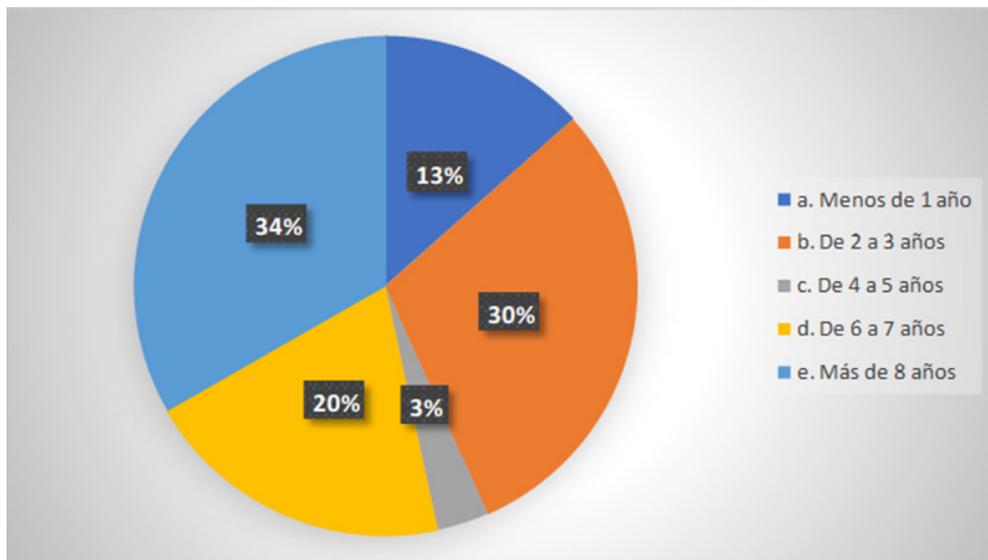


Figura 7. Años que lleva como cultivador de cacao

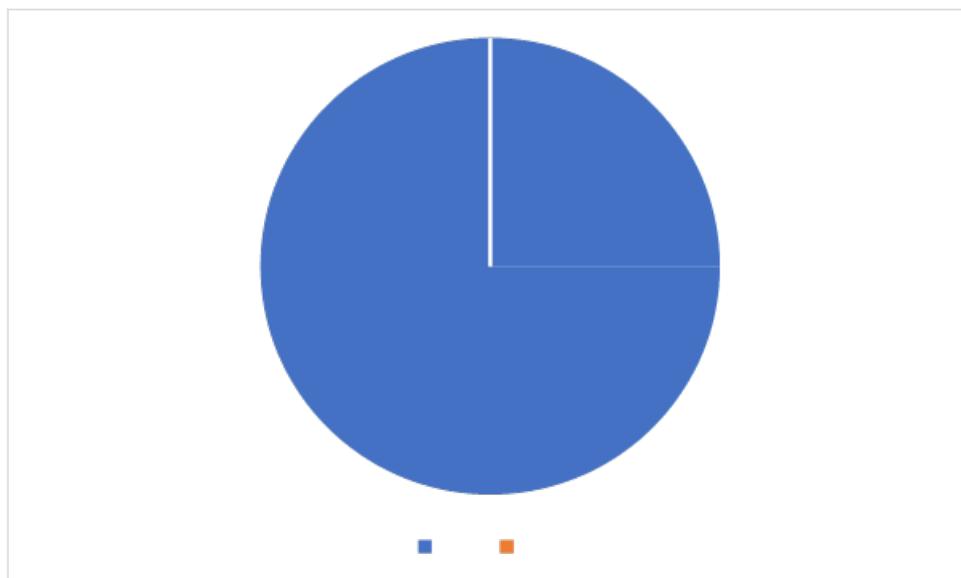


Figura 8. Posee su propio cultivo de cacao

Se puede analizar que el 34 % de los cultivadores lleva más de 8 años en el cultivo de cacao. Este grupo representa la mayor proporción, lo que indica que una parte importante de los productores tiene una amplia

experiencia en el sector, lo cual puede influir positivamente en su conocimiento y prácticas en el cultivo. Por otra parte, el 30 % de los encuestados lleva entre 2 y 3 años cultivando cacao. Este es un grupo considerable, lo que sugiere que hay una gran cantidad de productores relativamente nuevos, posiblemente impulsando el crecimiento del sector.

Sin embargo, un 20 % de los cultivadores lleva entre 6 y 7 años en esta actividad. Este grupo también es significativo y refleja una mezcla de experiencia intermedia que puede estar en una etapa de consolidación como productores. Mientras que, el 13 % de los productores tiene menos de 1 año en el cultivo de cacao, lo que indica que este porcentaje corresponde a nuevos entrantes en el sector que están comenzando a establecerse.

Por último, un 3 % de los encuestados lleva entre 4 y 5 años cultivando cacao, siendo este el grupo menos representado. Esto sugiere que hay menos productores que se encuentran en esta franja de tiempo.

Este análisis muestra una combinación de experiencia consolidada y la entrada de nuevos cultivadores, lo que puede contribuir a la sostenibilidad del sector cacaotero a largo plazo.

El 100 % de los participantes respondió “sí”, lo que sugiere que no hay cultivadores que trabajen en tierras arrendadas, bajo contratos de terceros o en terrenos ajenos.

Este resultado destaca la autonomía y control total que tienen los productores sobre su actividad agrícola, lo que puede influir en su toma de decisiones, prácticas de manejo y rentabilidad del negocio del cacao. Este dato sugiere una alta independencia de los productores, lo que podría traducirse en un mayor compromiso con la calidad del producto y una capacidad para implementar mejoras en su cultivo. Además, la propiedad total de los terrenos es un indicador de estabilidad y arraigo en la actividad cacaotera.

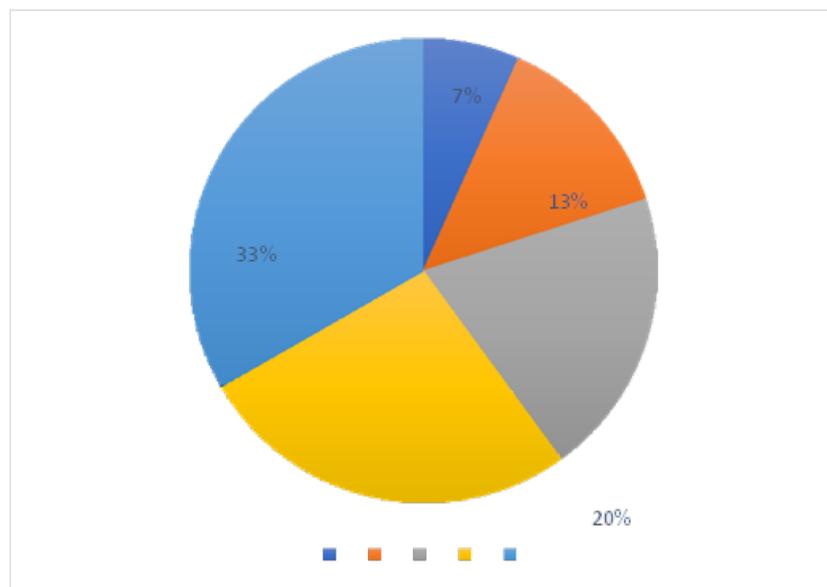


Figura 9. Hectáreas que posee

La figura refleja que, el 33 % es la categoría más grande, lo que indica que la mayor parte de los encuestados o productores de cacao poseen solo una hectárea. Esto podría sugerir que muchos pequeños agricultores participan en el cultivo de cacao. El 27 % muestra que, un buen número de agricultores tiene un poco más espacio para cultivar (2 hectáreas), lo cual podría estar relacionado con un incremento en la inversión y recursos.

Por su parte, el 20 % de cultivadores poseen 3 hectáreas. Aunque hay una disminución en el porcentaje, sigue siendo una porción considerable que representa a productores con una capacidad moderada para cultivar cacao. No obstante, el 13 % poseen 4 hectáreas. Este grupo es notoriamente más pequeño, lo que podría indicar que a medida que aumenta la superficie cultivable, la cantidad de productores se reduce. Esto podría reflejar barreras como costos, acceso a tierra, o la gestión de cultivos más grandes.

Finalmente, el 7 % es la proporción más pequeña, sugiriendo que muy pocos agricultores poseen 5 hectáreas de tierra. Esto podría indicar que el cultivo de cacao en áreas más extensas es menos común, posiblemente debido a restricciones económicas o de mercado.

El 100 % de los encuestados no producen bajo normas o certificados de calidad indica una falta de alineación con las tendencias del mercado moderno, donde la sostenibilidad y la calidad son cada vez más valoradas. Hay una clara oportunidad para que los productores de cacao en Roberto Payán consideren la implementación de normas y certificaciones, lo que podría abrir nuevas puertas y mejorar su situación económica. Esto dado a que la población desconoce de que haya algunas normas que podían traerle beneficio.

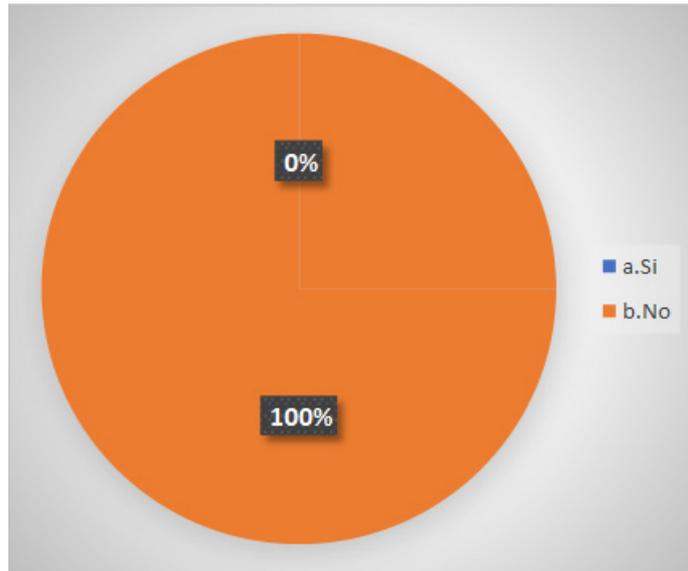


Figura 10. Produce bajo alguna norma y/o certificado de calidad, a nivel nacional e internacional

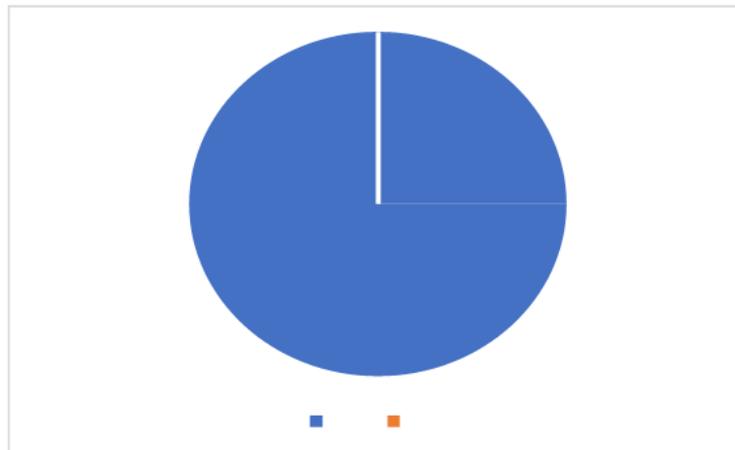


Figura 11. Los cambios en el entorno tales como los factores climáticos y la calidad del suelo influyen positivamente en el cultivo y cosecha del cacao

El 100 % de los encuestados está de acuerdo en que los factores del entorno, como los cambios climáticos y la calidad del suelo, influyen positivamente en el cultivo y la cosecha del cacao. Esto significa que todos reconocen que el entorno natural juega un papel fundamental en la producción exitosa de cacao. Este dato es crucial, ya que refleja una comprensión generalizada de la importancia de las condiciones ambientales óptimas para maximizar la productividad y calidad en el cultivo de cacao.

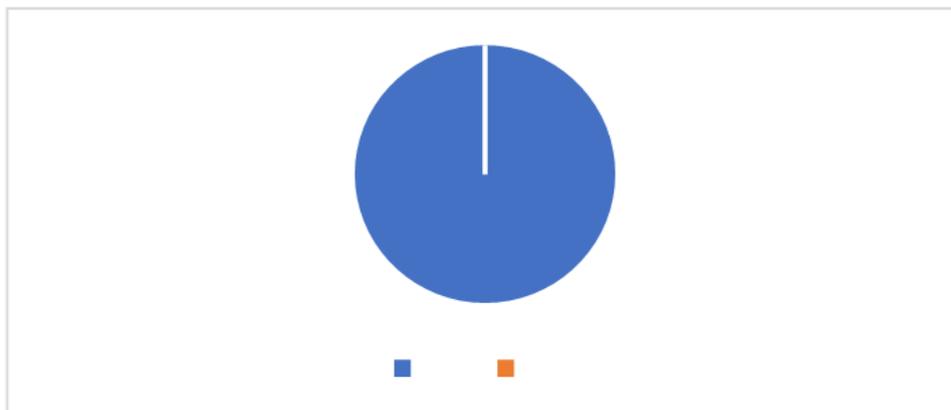


Figura 12. La calidad del entorno: clima, temperatura, humedad fertilidad del suelo es adecuada para producir cacao

La figura indica que el 100 % de los encuestados considera que la calidad del entorno, incluyendo factores como el clima, la temperatura, la humedad y la fertilidad del suelo, es adecuada para la producción de cacao. No hay ningún encuestado que haya expresado lo contrario.

Este resultado sugiere que los productores de cacao perciben las condiciones actuales del entorno como favorables para el cultivo, lo que es un indicador positivo en términos de productividad y sostenibilidad de la producción en las áreas analizadas

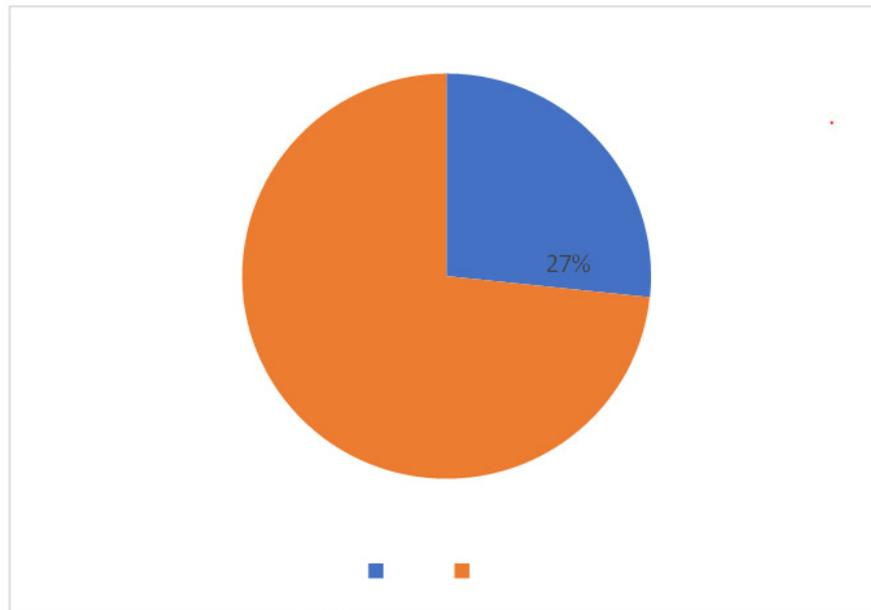


Figura 13. Ha recibido asesoría técnica e innovación por parte de organismos estatales para la producción de cacao

Un 73 % de los productores de cacao afirma no haber recibido asesoría técnica e innovación por parte de organismos estatales. Este porcentaje es alto, lo cual sugiere que la mayoría de los productores tienen acceso a algún tipo de apoyo institucional para mejorar su producción. Esto podría implicar una buena implementación de programas estatales de apoyo agrícola en la región, con el objetivo de mejorar la calidad del cacao, incrementar la productividad, o introducir nuevas tecnologías o prácticas de cultivo.

Un 27 % de los encuestados si ha recibido asesoría técnica o innovación de organismos estatales. Aunque es una minoría, este porcentaje no es despreciable, lo que indica que una parte significativa de los productores podría estar trabajando sin el respaldo técnico.

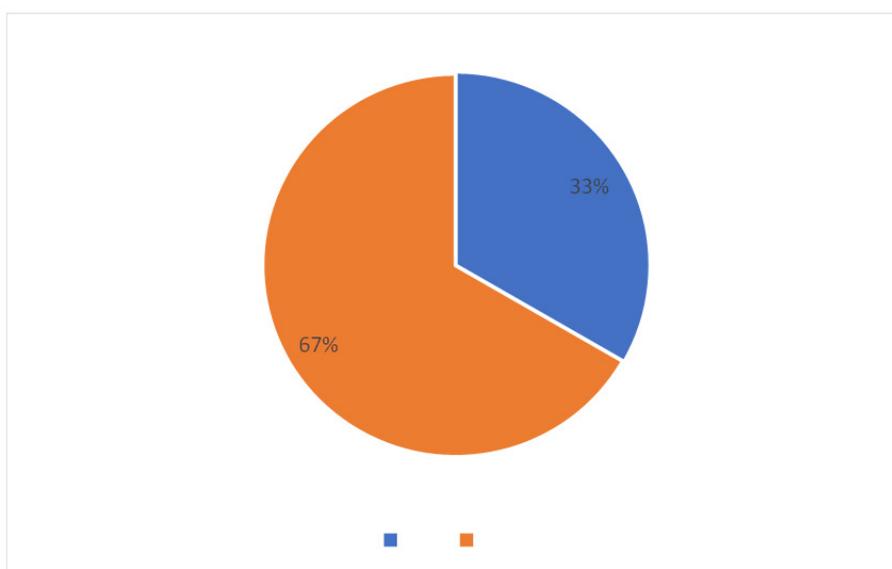


Figura 14. Ha recibido asesoría técnica e innovación (semillas para cultivo) por parte de organismos no gubernamentales para la producción de cacao

El 67 % de los encuestados afirman que no ha recibido asesoría técnicas e innovación por parte de organismos no gubernamentales para la producción de cacao, por otro lado, el 33 % si han recibido asesorías esto debido a que asistieron a un curso que dictaron los del SENA donde dieron orientación de como cultivar el cacao y apoyaron regalando semillas para que se diera la cultivación de cacao.

La alta proporción de “no” indica una oportunidad para mejorar el alcance de los programas de apoyo para promover una mayor adopción de técnicas y recursos innovadores que mejoren la productividad y sostenibilidad del cultivo de cacao.

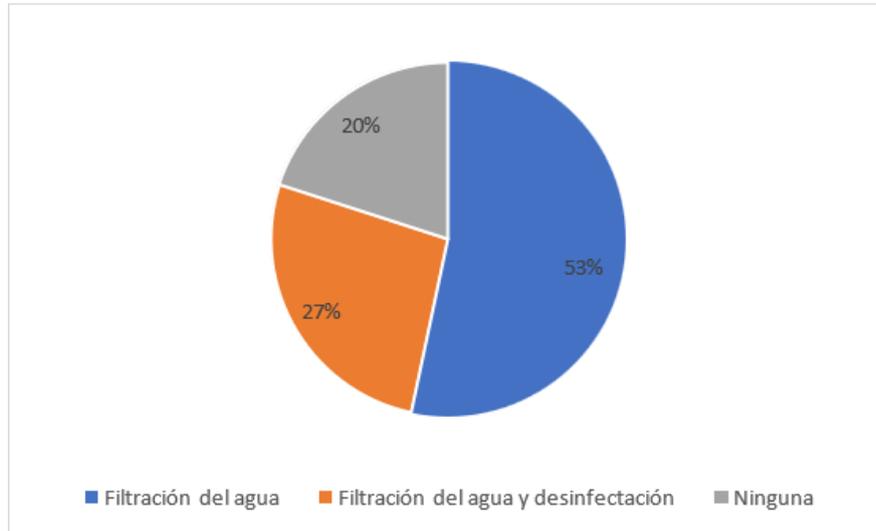


Figura 15. Cómo es el tratamiento de las aguas residuales en el cultivo del cacao

La mayoría de los encuestados 53 % indicó que el agua residual del cultivo de cacao se trata mediante un proceso de filtración. Esto sugiere que la filtración es el método principal utilizado para manejar las aguas residuales en estas plantaciones.

El hecho de que más de la mitad de los encuestados utilicen filtración sugiere que hay una conciencia sobre la necesidad de tratar las aguas residuales en el cultivo del cacao, aunque este proceso podría mejorarse añadiendo desinfección.

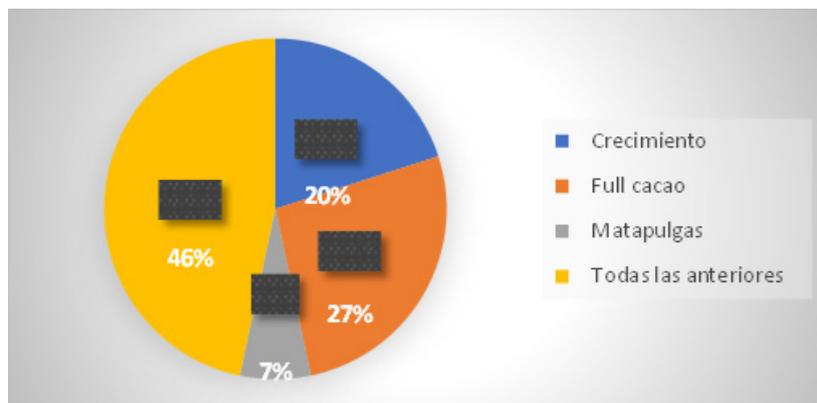


Figura 16. Tipo de abono utilizado para cultivar el cacao

Un 46 % de los encuestados utilizan diversos abonos lo que sugiere que casi la mitad de los encuestados no se limitan a un solo tipo de abono, sino que prefieren combinar diferentes opciones para obtener mejores resultados. Esta tendencia puede indicar una mayor conciencia sobre la necesidad de equilibrar los nutrientes y controlar plagas al mismo tiempo. Esta variación podría estar relacionado con la necesidad de asegurar tanto el crecimiento saludable del cultivo como la protección contra plagas y la mejora en la calidad del cacao.

El 87 % de los productores optan por los costales como su principal empaque para vender el cacao. Esto puede deberse a varias razones. Los costales suelen ser más económicos y están ampliamente disponibles, lo que los hace accesibles para la mayoría de los productores, también les facilita al momento de cargarlo ya que por se zona rural este tipo de empaques ayudan a ser menos trabajosa la movilización.

El uso predominante de los costales refleja una tendencia clara hacia un método de empaque más tradicional, económico y eficaz para los productores de cacao. Aunque los baldes ofrecen ventajas en términos

de reutilización, su baja adopción sugiere que no se ajustan tanto a las necesidades logísticas o económicas de la mayoría de los encuestados.

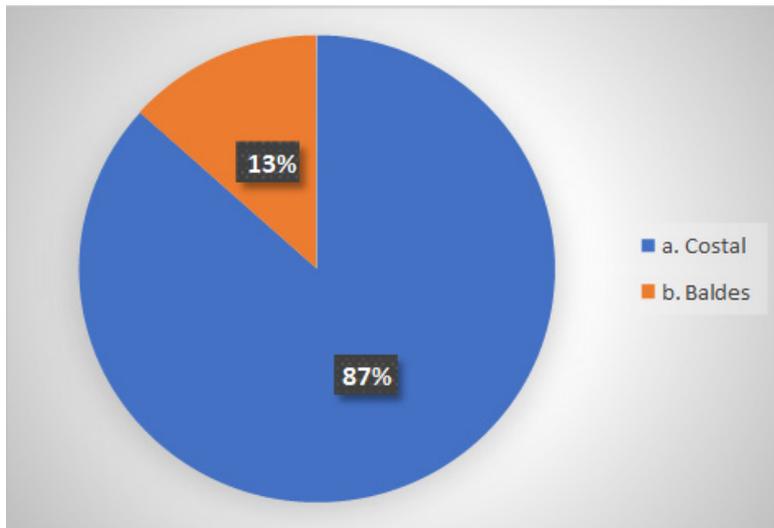


Figura 17. Tipos de empaques empleados para vender el cacao

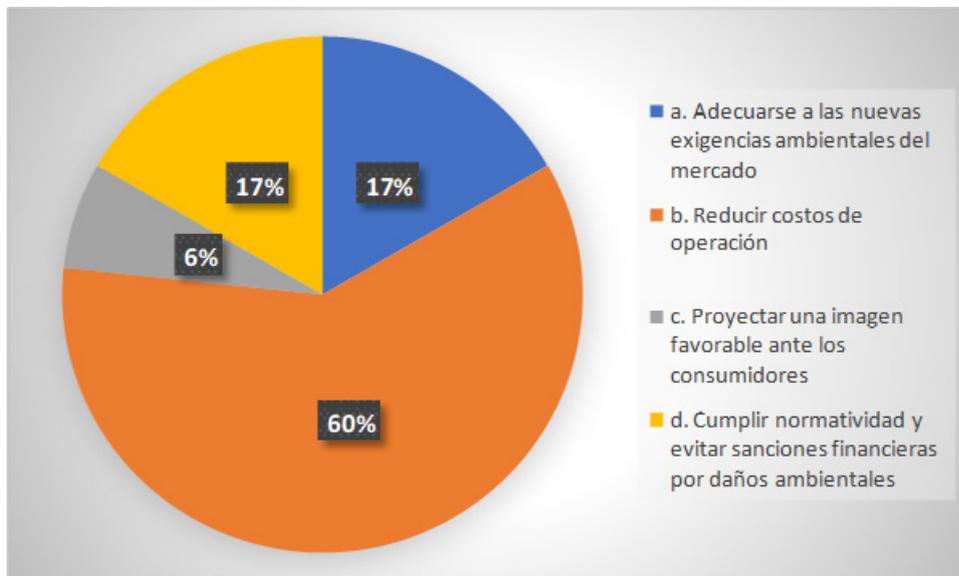


Figura 18. Razones para implementar practicas verdes en el cultivo de cacao

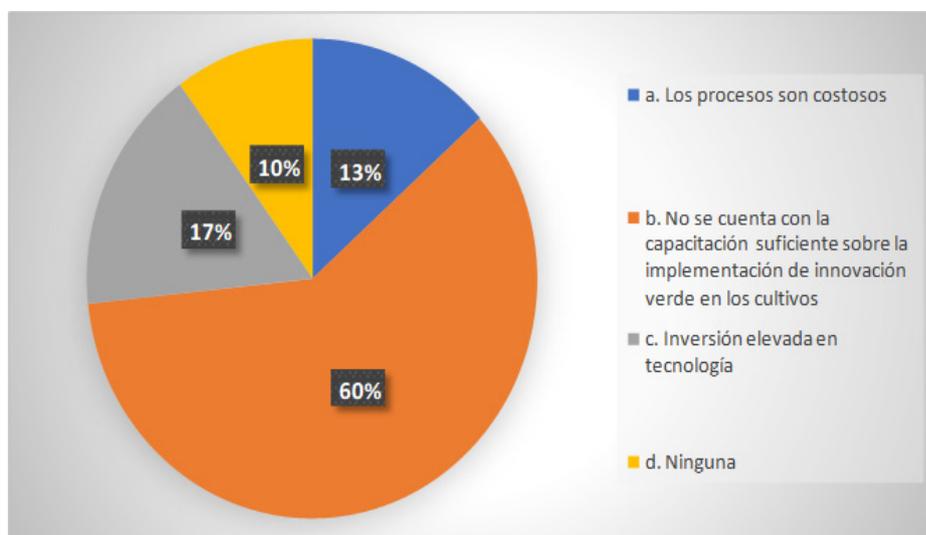


Figura 19. Dificultades para implementar practicas verdes

El 60 % de los encuestados considera que la principal razón para implementar prácticas verdes en el cultivo de cacao es reducir los costos de operación. Esto sugiere que la mayoría de los agricultores ven en las prácticas verdes una manera eficiente de hacer sus procesos más económicos a largo plazo, tal vez mediante la optimización del uso de recursos como agua, energía, o fertilizantes, o mediante la mejora de la eficiencia de producción.

El análisis de esta encuesta muestra que la mayoría de los productores de cacao están motivados principalmente por el ahorro en los costos operativos que pueden derivarse de las prácticas verdes.

El principal obstáculo, con un 60 % de los encuestados. La falta de capacitación adecuada parece ser la mayor barrera para la adopción de prácticas verdes, lo que sugiere una fuerte necesidad de programas de formación.

Los cultivadores no tienen acceso a la información necesaria sobre prácticas agrícolas sostenibles. Esto incluye el uso de técnicas como agroforestería, rotación de cultivos, o la implementación de cultivos de sombra, que son esenciales para conservar los suelos y aumentar la biodiversidad.

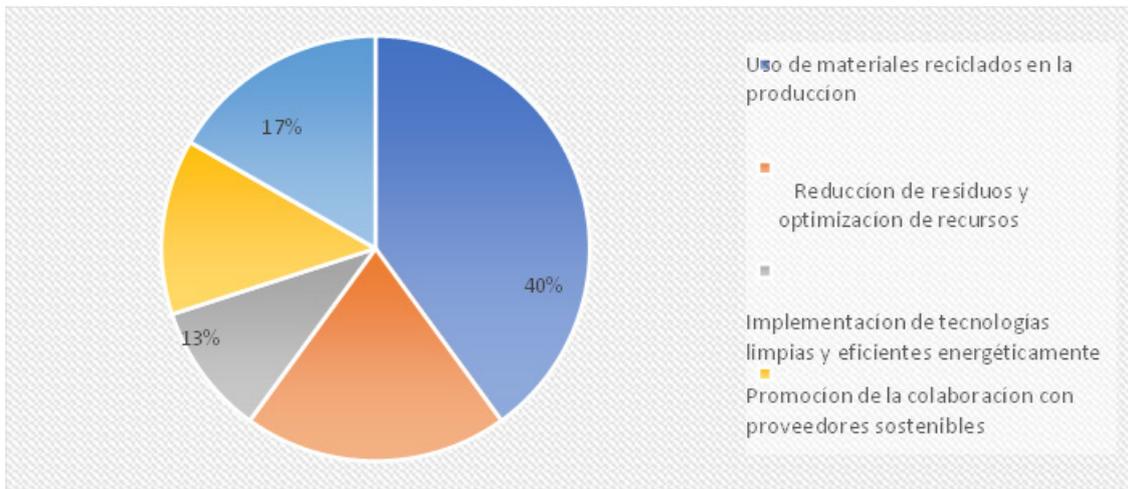


Figura 20. Medidas que implementa en su cultivo para reducir su impacto ambiental

El 40 % de los productores de cacao optan por reutilizar materiales como estrategia para mitigar el impacto ambiental es un indicador positivo de conciencia ecológica en el sector. Esta práctica puede incluir la reutilización de materiales agrícolas, como residuos de la poda de árboles, cáscaras de cacao o compost, lo que ayuda a reducir el desperdicio y a mejorar la sostenibilidad de las operaciones.

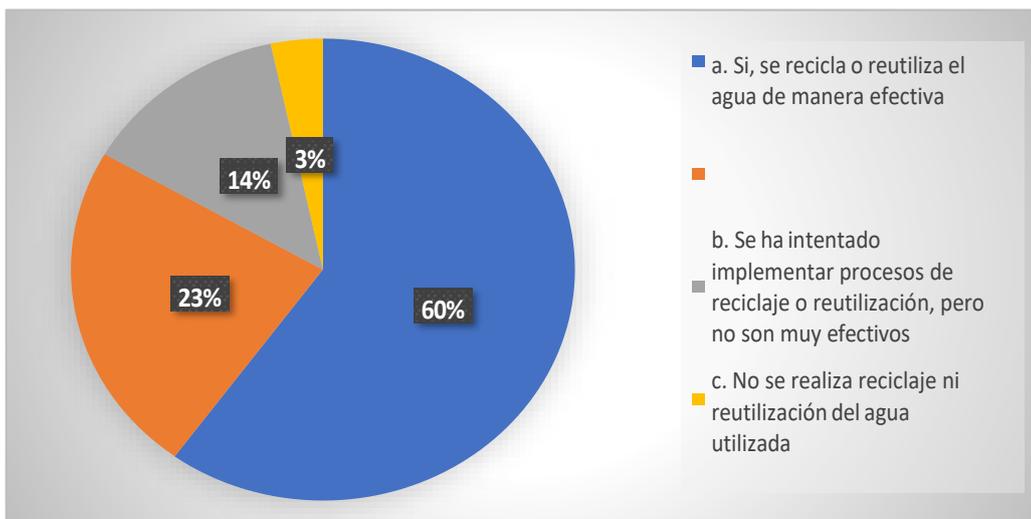


Figura 21. Manejo de tecnología o procesos que permiten reciclar o reutilizar el agua utilizada en sus operaciones

El 60 % de los encuestados indica que más de la mitad de los productores ha implementado de manera efectiva procesos para reciclar o reutilizar el agua, lo que podría estar impulsado por la necesidad de conservar recursos y reducir costos en áreas donde el agua puede ser escasa o costosa.

La mayoría de los productores (60 %) ha logrado establecer procesos efectivos para el reciclaje o reutilización del agua, lo que sugiere que existe conciencia y compromiso con el uso responsable de este recurso.

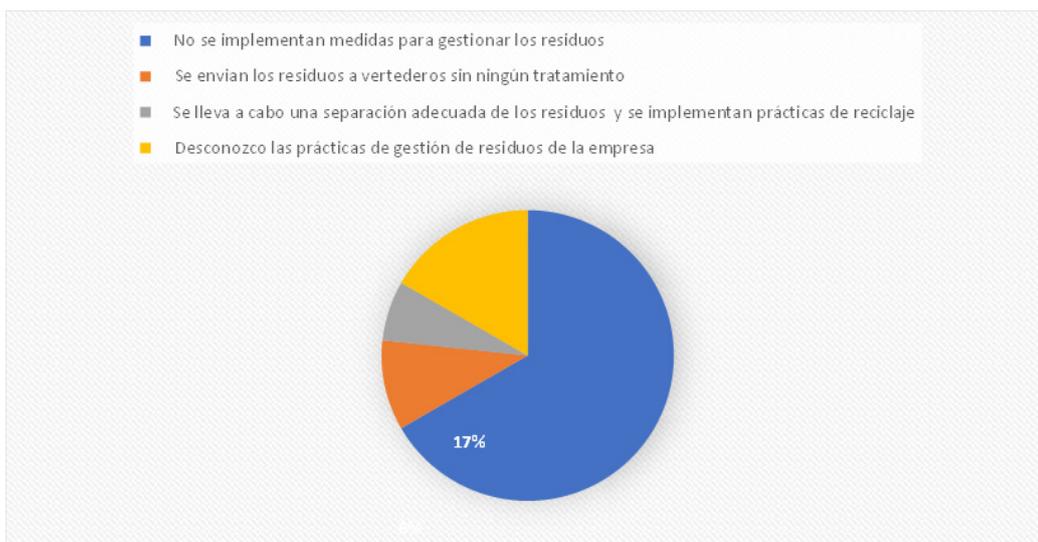


Figura 22. Manejo de los residuos generados en los procesos de producción

El 60 % de los encuestados indica que no se implementan medidas para gestionar los residuos en el proceso de producción de cacao.

Esto podría reflejar una falta de conciencia o recursos para establecer prácticas sostenibles en la gestión de desechos. Este porcentaje tan alto sugiere que los campesinos de la zona aún no están capacitados para tomar acciones para reducir o manejar adecuadamente los residuos.

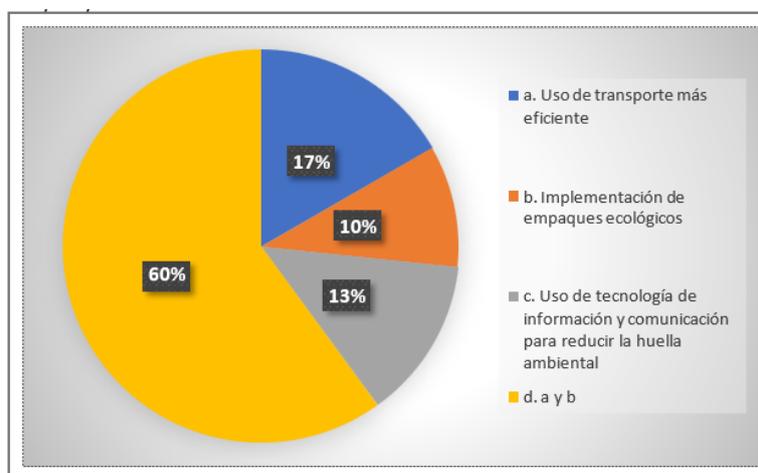


Figura 23. En qué área considera que se debe mejorar los procesos de distribución y comercialización desde una perspectiva de innovación verde

El análisis de los resultados de la encuesta muestra que un 60 % de los encuestados identifican dos áreas clave que necesitan mejoras en los procesos de distribución y comercialización desde una perspectiva de innovación verde, uso de transporte eficiente y la implementación de empaques ecológicos.

1. El uso de transporte eficiente es fundamental debido a la región solo cuenta con la parte del río para transportarse y le sale costoso sacar su producto de la zona por lo tanto optan por venderlo a un precio económico, ya con la conectividad de transporte terrestres se puede sacar el producto y tener mayores ganancias lo cual sería una motivación para los campesinos.
2. Implementación de empaques ecológicos. Fomentar la investigación en materiales sostenibles y apoyar el diseño de empaques modulares o desmontables que faciliten su reciclaje.

El 53 % de los encuestados opta por implementar paneles solares como una de las medidas más eficaces para mejorar la eficiencia energética. Esto refleja una clara inclinación hacia el aprovechamiento de energías renovables en la agricultura, lo que no solo permite reducir los costos energéticos a largo plazo, sino también

minimizar la huella de carbono. La instalación de paneles solares permite generar energía limpia y estable, disminuyendo la dependencia de fuentes convencionales, que a menudo son más costosas y contaminantes. Esta medida no solo es vista como una opción viable económicamente, sino también como una estrategia para alinearse con las tendencias globales hacia la sostenibilidad.

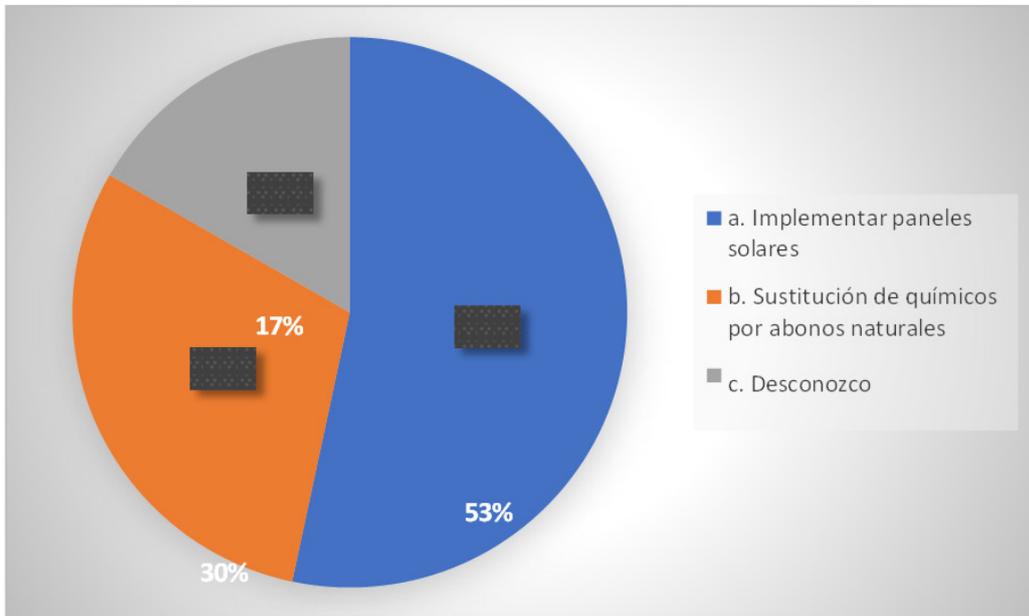


Figura 24. Medidas que adoptaría para mejorar la eficiencia energética en los procesos de producción y comercialización de cultivo de cacao

También se puede decir que la encuesta muestra que una mayoría de los productores está interesada en medidas concretas y tecnológicamente avanzadas, como los paneles solares, mientras que un número significativo ya está abierto a prácticas más sostenibles, como el uso de abonos naturales.

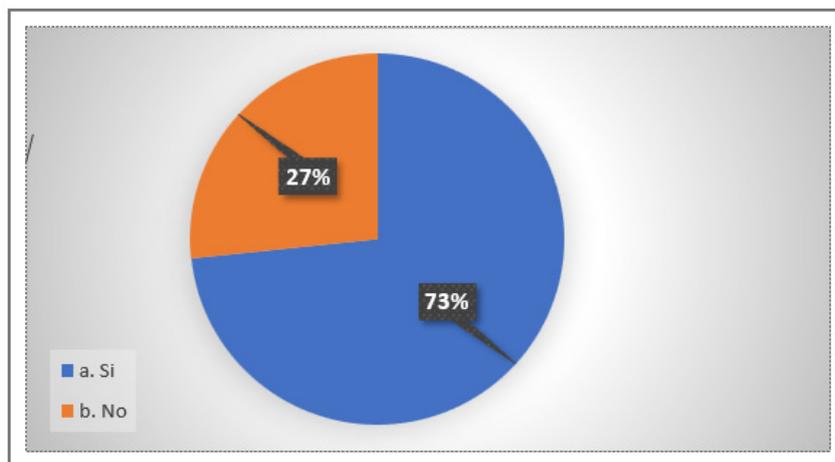


Figura 25. Estaría dispuesto(a) a invertir en la implementación de prácticas verdes en su cultivo a largo plazo

El 73 % de los encuestados expresó que sí estaría dispuesto a invertir en prácticas verdes a largo plazo, lo que refleja un amplio interés y apertura hacia la sostenibilidad en la producción agrícola. Este resultado sugiere que los agricultores no solo son conscientes del impacto ambiental de sus actividades, sino que también ven las prácticas verdes como una inversión viable y beneficiosa a largo plazo. Esto indica que el sector agrícola está dispuesto a evolucionar y mejorar su relación con el medio ambiente.

Muchos encuestados creen que la innovación verde puede optimizar los métodos de cultivo, utilizando prácticas sostenibles que no solo mejoren el rendimiento, sino que también protejan el medio ambiente. La innovación verde no solo beneficiaría a los productores en términos de ingresos, sino que también podría fomentar una mayor cohesión comunitaria al trabajar juntos en prácticas agrícolas sostenibles. Esto podría llevar a la creación de redes de apoyo y a la mejora de la infraestructura local.

La mayoría de los encuestados percibe que la innovación verde no solo beneficiaría la producción de cacao al aumentar el rendimiento y el valor del producto, sino que también tendría un impacto positivo en la comunidad y el medio ambiente. Esto resalta la necesidad de fomentar políticas y programas que apoyen la transición hacia prácticas agrícolas más sostenibles en la región.

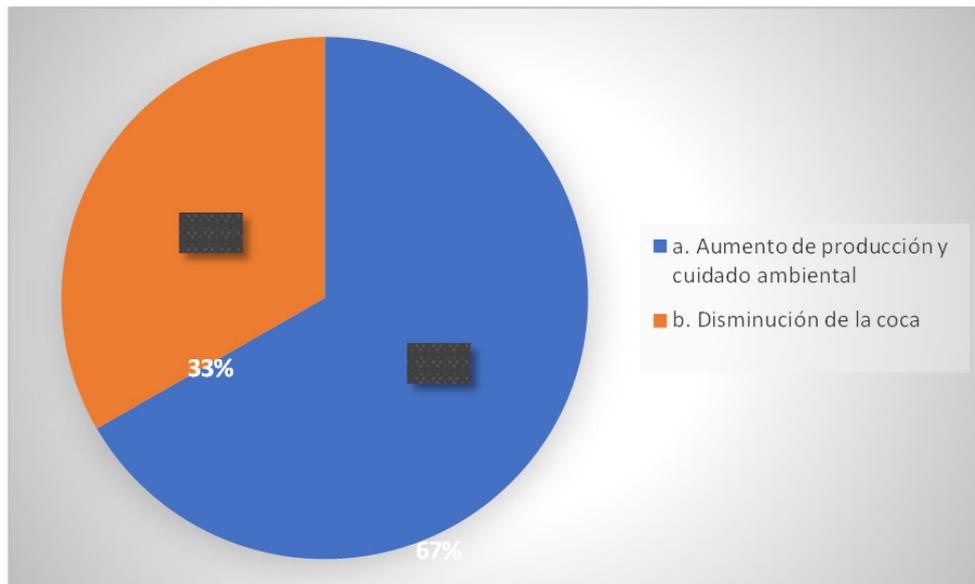


Figura 26. Cómo cree usted que la innovación verde podría beneficiar a la producción de cacao en el municipio de Roberto Payán

Matriz de Evaluación de factores externos MEFE

Matriz MEFE para los cultivadores de cacao			
Factores	Valor	Calificación	Valor ponderado
Oportunidades			
Apoyo gubernamental	0,08	3	0,24
Clima favorable	0,07	4	0,28
Proyectos de desarrollo rural	0,9	4	0,36
Promoción del cacao regional	0,12	3	0,36
Acceso a mercados internacionales	0,08	4	0,32
Crecimiento de la demanda	0,10	3	0,30
Total	0,54	21	1,86
Amenazas			
Conflictos armados	0,08	2	0,16
Sustitución de cultivos	0,10	1	0,10
Falta de innovación	0,09	2	0,18
Falta de infraestructura vial	0,12	2	0,24
Competencia global	0,07	1	0,07
Total	0,46	8	0,75
TOTAL, GENERAL	1		2,61

Figura 27. Matriz de Evaluación de factores externos MEFE

Se realiza una auditoria del medio externo, para identificar las amenazas y oportunidades de cultivos de cacao. Para ellos se siguieron los siguientes pasos:

- Se elaboro un listado de factores de éxito teniendo en consideración primero oportunidades y luego amenazas.
- Se asignó a cada factor externo un peso entre 0,0 a 1,0, teniendo en cuenta el nivel de impacto que esta variable genera en los cultivadores de cacao, cuidando que la suma de todos los pesos asignados a los factores sumara 1,0.
- Se otorgo una calificación entre 1 y 4 a cada uno de los factores externo, donde 4= oportunidad mayor, 3= oportunidad menor, 2= amenaza menor y 1 amenaza mayor.
- Se multiplica el valor por la calificación de cada factor, con el fin de determinar la puntuación ponderada.
- Como último paso, se obtuvo la puntuación total, se realizó la sumatoria de la puntuación ponderada.

Se puede analizar que la matriz MEFE de los cultivos de cacao de la vereda loma linda de Roberto Payan - Nariño, cuenta con 11 factores externos de los cuales 6 pertenecen a las oportunidades y 5 de amenazas donde obtuvieron las siguientes calificaciones:

Oportunidades (Total: 1,86)

Apoyo gubernamental (0,08; calificación 3; valor ponderado 0,24)

La existencia de apoyo gubernamental indica que hay políticas y programas que podrían facilitar la producción y comercialización del cacao. La calificación moderada sugiere que, aunque hay apoyo, puede no ser suficiente o no estar completamente aprovechado.

Clima favorable (0,07; calificación 4; valor ponderado 0,28)

Un clima propicio es fundamental para el cultivo de cacao. Esta alta calificación resalta la importancia de este factor para asegurar cosechas exitosas y de alta calidad.

Proyectos de desarrollo rural (0,09; calificación 4; valor ponderado 0,36)

Los proyectos en marcha son una gran oportunidad para mejorar la infraestructura y las capacidades de producción. La calificación alta sugiere que estos proyectos son bien recibidos y efectivamente implementados.

Promoción del cacao regional (0,12; calificación 3; valor ponderado 0,36)

La promoción de productos regionales puede aumentar la visibilidad y demanda del cacao local. Esto es fundamental para construir una marca sólida y diferenciarse en el mercado.

Acceso a mercados internacionales (0,08; calificación 4; valor ponderado 0,32)

La posibilidad de acceder a mercados internacionales representa una gran oportunidad para aumentar las ventas y el reconocimiento del cacao de calidad. Una alta calificación sugiere que este acceso es bastante efectivo.

Crecimiento de la demanda (0,10; calificación 3; valor ponderado 0,30)

La creciente demanda de cacao en el mercado es un indicador positivo. Sin embargo, la calificación moderada sugiere que los cultivadores deben estar preparados para satisfacer esta demanda de manera constante.

Amenazas (Total: 0,75)

Conflictos armados (0,08; calificación 2; valor ponderado 0,16)

La presencia de conflictos armados puede desestabilizar las comunidades y afectar la producción. Esta calificación moderada indica que es un riesgo a tener en cuenta.

Sustitución de cultivos (0,10; calificación 1; valor ponderado 0,10)

La sustitución de cultivos es una amenaza significativa que puede desviar la atención y los recursos de los agricultores hacia otros productos más rentables. La calificación baja subraya la urgencia de abordar este problema.

Falta de innovación (0,09; calificación 2; valor ponderado 0,18)

La falta de innovación puede limitar la competitividad de los cultivadores. Esta amenaza destaca la necesidad de adoptar nuevas tecnologías y métodos agrícolas.

Falta de infraestructura vial (0,12; calificación 2; valor ponderado 0,24)

Las deficiencias en la infraestructura vial dificultan el acceso a mercados y la distribución de productos. Esta es una amenaza que necesita atención inmediata.

Competencia global (0,07; calificación 1; valor ponderado 0,07)

La competencia en el mercado global es un desafío menor, pero relevante. La baja calificación sugiere que, aunque hay competencia, puede ser manejable si se fortalecen las ventajas competitivas locales.

El total General (Oportunidades y Amenazas): 2,61

El total general de 2,61 indica un balance positivo, ya que las oportunidades (1,86) superan significativamente a las amenazas (0,75). Esto sugiere que, aunque existen desafíos, hay muchas más posibilidades que pueden ser aprovechadas por los cultivadores de cacao.

Matriz de evaluación de factores internos MEFI

Se realiza una auditoria del medio interno, para identificar las fortalezas y debilidades de cultivos de cacao. Para ellos se siguieron los siguientes pasos:

- Se elaboró una lista de factores internos claves.
- Se asignó un peso entre 0,0 a 1,0 a cada uno de los factores. Observando que el total de todos los pesos sumara 1,0.
- Se estableció una calificación entre 1 y 4 a cada uno, donde 1=debilidad mayor, 2=debilidad menor, 3 = fortaleza menor y 4 = fortaleza mayor.
- Luego se multiplicó el valor por la calificación de cada factor, con el fin de determinar la puntuación ponderada.
- Finalmente, para obtener la puntuación total de los cultivos de cacao, se realizó la sumatoria de la puntuación ponderada.

Matriz MEFI para los cultivadores de cacao			
Factores	Valor	Calificación	Valor ponderado
Fortalezas			
Disponibilidad de terreno para cultivar cacao	0,15	4	0,60
Empoderamiento comunitario	0,10	3	0,30
Suelos fértiles	0,12	4	0,48
Diversidad de especies de cacao	0,10	3	0,30
Total	0,47	14	1,68
Debilidades			
Dificultad para acceder a los mercados regionales y nacionales	0,10	1	0,20
Falta de capacitación en producción y comercialización	0,12	1	0,12
Desvalorización del cacao	0,15	2	0,30
Enfermedades y plagas al cultivo	0,08	2	0,16
Acceso a recursos financieros	0,08	2	0,16
Total	0,53	8	0,94
Total, general	1		2,62

Figura 28. Matriz de evaluación de factores internos MEFI

Se puede analizar que la matriz MEFI de los cultivos de cacao de la vereda loma linda de Roberto payan - Nariño, cuenta con 9 factores internos de los cuales 4 pertenecen a las fortalezas y 5 a debilidades donde obtuvieron las siguientes calificaciones:

Fortalezas

Disponibilidad terreno para cultivar cacao (Valor: 0,15, Calificación: 4, Valor ponderado: 0,60)

Análisis: la calificación de 4 indica que el terreno es altamente favorable para el cultivo de cacao, lo cual es fundamental para el éxito del cultivo.

Implicación: esta fortaleza debe ser capitalizada para maximizar la producción y la calidad del cacao.

Empoderamiento comunitario (Valor: 0,10, Calificación: 3, Valor ponderado: 0,30)

Análisis: las comunidades empoderadas tienden a colaborar mejor, lo que puede llevar a la creación de cooperativas o asociaciones que fortalezcan la cadena de valor del cacao.

Suelos fértiles (Valor: 0,12, Calificación: 4, Valor ponderado: 0,48)

Análisis: los suelos fértiles son una gran ventaja, lo que permitirá un crecimiento óptimo de las plantas.

Implicación: invertir en prácticas agrícolas que mantengan la fertilidad del suelo será clave.

Diversidad de cacao (Valor: 0,10, Calificación: 3, Valor ponderado: 0,30)

Análisis: la diversidad de variedades de cacao puede proporcionar ventajas competitivas y adaptación a diferentes mercados.

Implicación: promover esta diversidad puede ayudar a enfrentar plagas y enfermedades. Obteniendo una calificación total de 1,68

Debilidades

Acceso al mercado (Valor: 0,10, Calificación: 1, Valor ponderado: 0,20)

Análisis: una calificación de 1 indica un acceso muy limitado al mercado, lo cual es una debilidad crítica.

Implicación: se deben buscar estrategias para mejorar la conexión con los mercados, como asociaciones o redes de comercialización.

Falta de capacitación (Valor: 0,12, Calificación: 1, Valor ponderado: 0,12)

Análisis: esta debilidad sugiere que los productores pueden no tener las habilidades necesarias para maximizar la producción y calidad.

Implicación: es fundamental invertir en programas de capacitación para mejorar las habilidades agrícolas y de gestión.

Desvalorización del cacao (Valor: 0,15, Calificación: 2, Valor ponderado: 0,30)

Análisis: la desvalorización indica un problema significativo que afecta la rentabilidad del cultivo.

Implicación: estrategias de marketing y diferenciación de producto son necesarias para enfrentar esta situación.

Enfermedades y plagas al cultivo (Valor: 0,08, Calificación: 2, Valor ponderado: 0,16)

Análisis: esta debilidad representa un riesgo para la producción, aunque se está manejando de manera moderada.

Implicación: implementar un manejo integrado de plagas y enfermedades es crucial para proteger los cultivos.

Acceso financiero (Valor: 0,08, Calificación: 2, Valor ponderado: 0,16)

Análisis: un acceso financiero limitado puede restringir las inversiones necesarias para mejorar la producción.

Implicación: buscar alternativas de financiamiento y programas de apoyo es esencial para asegurar la viabilidad financiera

Teniendo una calificación total del 0,94 en debilidades.

Logrando una calificación total de 2,62 en la matriz MEFI, Esta puntuación indica que la organización tiene una posición equilibrada, con fortalezas significativas que pueden ser aprovechadas, pero también con debilidades que necesitan atención.

Recomendaciones generales

Fortalecimiento de Oportunidades: debe aprovecharse al máximo las fortalezas, especialmente el terreno y los suelos fértiles, para aumentar la producción de cacao de alta calidad.

Mejorar el Acceso al Mercado: implementar estrategias para mejorar el acceso al mercado, como establecer relaciones con cooperativas y distribuidores.

Capacitación y Educación: invertir en programas de capacitación para abordar la falta de habilidades y mejorar la producción.

Estrategias de Diferenciación: desarrollar productos que se diferencien en el mercado para contrarrestar la desvalorización del cacao.

Manejo Integrado de Plagas: implementar prácticas sostenibles para manejar enfermedades y plagas, asegurando la salud del cultivo.

Matriz DOFA

Se realiza el análisis DOFA para poder estudiar los factores externos e internos de la compañía, para facilitar la toma de decisiones y para tener un marco de referencia al seleccionar estrategias y para revisar la posición de la empresa.

Las amenazas y oportunidades están representadas por las condiciones externas de la empresa que pueden

influir sobre ella de manera negativa o positiva; las oportunidades son condiciones externas que pudieran afectar la empresa positivamente y las amenazas son condiciones externas, o acciones de otros sujetos, que pudieran afectarla negativamente.

	(F) FORTALEZAS 1. Disponibilidad terrenal para cultivar cacao 2. Empoderamiento comunitario 3. Suelos fértiles 4. Diversidad de cacao	(D) DEBILIDADES 1 Acceso al mercado 2 Falta de capacitación 3 Desvalorización del cacao 4 Enfermedades y plagas al cultivo 5 Acceso financiero
(O) OPORTUNIDADES 1 Apoyo gubernamental 2 Proyectos de desarrollo rural 3 Promoción del cacao regional 4 Acceso a mercados internacionales 5 Crecimiento de la demanda 6 Clima favorable	Estrategias (FO) Contactar con entidades como el ministerio de agricultura, desarrollo rural y el SENA para acceder a programas de asistencia técnica y capacitación sobre el cultivo de cacao (F1, O1). aprovechar el proyecto minagicultora que busca la renovación de 6.500 hectáreas de cacao con su inversión de 12.000 millones (F2, O2). Mostrar en redes sociales como TikTok, Facebook y Instagram el proceso sano de la cultivación de cacao de la región de Roberto Payan (F3, O3).	Estrategias (FA) Cultivar los terrenos disponibles para que grupos armados no se apoderen de las tierras (F1, A1). Realizar campañas agrícolas de cacao con ayudas de institución del SENA, lograr una motivación a la comunidad (F2, A2). Presentar con ayuda del consejo comunitario un proyecto vial a Colombia transformando donde demostremos los beneficios que se lograrían si se tiene una conectividad vial en la región (F3.A3). Implementar la selección del tipo de cacao y ejecutar un secado artificial para agilizar el secado del cacao (F4, A4).
	Crear una asociación para tener una amplia producción y poder hacer importación sacando provecho a las variedades de cacao (F4, O4).	
(A) AMENAZAS 1 Conflictos armados 2 Sustitución de cultivos 3 Carecimiento de infraestructura vial 4 Falta de innovación 5 Competencia global	Estrategia (DO) Acceder a los programas que ofrece la federación de Fedecacao, para mejorar las técnicas de cultivos para aumentar la calidad del cacao y la comercialización (D1, O1). Capacitación: Proporcionar formación en buenas prácticas agrícolas, manejo de plagas, optimización de la cosecha y post-cosecha (D2, O2). Innovar en la presentación como empaques ecológicos generando una imagen regional y un valor agregado al producto (D3, O3). Utilizar variedades de cacao que sean resistentes a enfermedades y plagas. También realizar control Biológico al cultivo (D4, O4).	Estrategia (DA) Implementar diálogos con cabecillas de grupos armados para minimizar el riesgo y abrir el acceso al mercado de cacao (D1, A1). Implementar la diversidad de otros cultivos dentro del cacao (D2, A2). Por la falta vial de la región se optará por tener convenios con empresas de transporte terrestre de Barbaocoas (D3, A3). Técnicas como utilizar productos biológicos basados en bacterias o hongos para el control de plagas o enfermedades, diferenciándonos de la competencia (D4, A4). Acceder a financiamientos con entidades como el banco agrario para invertir y ser competente (D5, A5).

Figura 29. Matriz de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas DOFA

Tipos de innovación de productos y procesos verdes que se pueden implementar con los recolectores de cacao en la vereda Loma Linda (ROBERTO PAYAN).

Procesos	Detalles
Producción	<p>Integrar el cultivo de cacao con otros productos como plátano o frutas que se den en el territorio con el fin de mejorar la biodiversidad, cuidar el suelo y generar sombra.</p> <p>También se abonará las plantas con abono orgánico como el compost para reducir la utilización de fumigas con químicos que dañen el medio ambiente.</p>
Distribución	<p>Buscar convenios con las empresas transportadoras que mejor servicio brinde con el objetivo de lograr una distribución del cacao a mercados más rentables como el de Tumaco.</p>
Marketing y ventas	<p>Una plataforma de comercio electrónico que permita a los agricultores vender y promocionar el cacao directamente a consumidores y mercados internacionales, eliminando intermediarios y aumentando sus ingresos.</p> <p>Además, la plataforma puede incluir funcionalidades como reseñas de productos, historias de los agricultores y certificaciones de calidad, lo que genera confianza en los consumidores. Esta estrategia no solo fomenta un comercio más ético y sostenible, sino que también permite a los agricultores diversificar sus mercados y alcanzar audiencias globales, contribuyendo así a la estabilidad económica de la comunidad.</p>
Sistema de información y comunicación	<p>Crear una base de datos para tener acceso a los cultivadores para informarles de capacitaciones o proyectos para los cultivos de cacao.</p> <p>Además, el sistema puede incorporar canales de comunicación, como boletines informativos, mensajes de texto y plataformas en línea, para asegurar que la información llegue de manera rápida y efectiva. Esto no solo empodera a los agricultores al mantenerlos informados, sino que también fomenta una comunidad más unida y colaborativa.</p>
Proceso de negocio	<p>Asociarse con empresas o entidades que permitan al cultivador interactuar directamente a consumidores y mercados internacionales, eliminando intermediarios y aumentando sus ingresos.</p> <p>Al eliminar intermediarios, los cultivadores no solo pueden obtener precios más justos por su producto, sino que también tienen la oportunidad de construir relaciones más sólidas con sus compradores.</p>

Figura 30. Tipos de innovación de productos y procesos verdes que se pueden implementar con los recolectores de cacao en la vereda Loma Linda (ROBERTO PAYAN)

También se elaborará abono compost para el cultivo de cacao que contribuye tanto a la sostenibilidad del cultivo como a la mejora de la productividad. Aquí se detalla algunos de los principales objetivos:

Mejorar la fertilidad del suelo

Aporte de Nutrientes: el abono compost es rico en nutrientes esenciales (nitrógeno, fósforo, potasio) que favorecen el crecimiento de las plantas de cacao.

Incremento de la Materia Orgánica: mejora la estructura del suelo, lo que aumenta su capacidad de retención de agua y nutrientes.

Sostenibilidad ambiental

Reciclaje de Residuos: utiliza residuos orgánicos (restos de cosechas, desechos de la cocina, estiércol) que, de otro modo, podrían convertirse en desechos, contribuyendo a la economía circular.

Reducción de Químicos Sintéticos: disminuye la dependencia de fertilizantes químicos, lo que reduce el riesgo de contaminación del suelo y del agua.

Aumento de la productividad

Mejora del Crecimiento y Rendimiento: un suelo más fértil y saludable puede resultar en un crecimiento más vigoroso de las plantas y en una mayor producción de frutos.

Control de plagas y enfermedades

Mejora de la Salud del Suelo: un suelo sano puede ser menos susceptible a plagas y enfermedades, lo que reduce la necesidad de pesticidas.

Reducción de la Erosión

Mejor Retención de Agua: un suelo rico en materia orgánica tiene una mejor capacidad para retener agua, lo que ayuda a prevenir la erosión y mejora la resistencia a la sequía.

Economía local

Ahorro de Costos: al producir compost localmente, los agricultores pueden reducir costos en fertilizantes y mejorar la rentabilidad del cultivo.

Educación y conciencia ambiental

Promoción de Prácticas Sostenibles: fomentar el uso de abono compost puede ayudar a los agricultores a comprender mejor la importancia de la sostenibilidad en la agricultura.

Es una práctica que no solo mejora la salud y la productividad del cultivo de cacao, sino que también contribuye a la sostenibilidad ambiental y al bienestar de las comunidades agrícolas.

Elaboración de abono (COMPOST)

Es un abono orgánico que se obtiene por descomposición de residuos o desechos de plantas y animales que son transformados en una masa homogénea de estructura grumosa/ rica en humus y en microorganismos. Este proceso es aeróbico, por lo tanto, se realiza en presencia de aire, ya que la descomposición la hacen los microorganismos como bacterias y hongos.⁽²⁾

Materiales



Fuente: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1195/Ver_Documento_1195.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Figura 31. Materiales

Es muy sencillo de fabricar sólo se necesitan materiales que se encuentran en las fincas cacaoteras como: Tierra, Residuos vegetales (de plátano, maíz, frijol, cascara de cacao, desperdicios de cocina y otros), Estiércol animal (bovinaza, gallinaza y otros), cal o ceniza, agua, plástico negro calibre #5.

Utilización del abono orgánico

Después de obtener el abono orgánico se recomienda emplearlo en plantaciones cultivadas dentro del sistema agroforestal cacao, con el fin de aumentar el contenido de humus del suelo y su capacidad de retención de agua, mejorar su estabilidad estructural, facilitar el trabajo del suelo, estimular su actividad biológica y suministrar la mayor parte de elementos nutritivos necesarios para el desarrollo de las plantas.⁽³⁾



Fuente: [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1195/Ver_Documen to_1195.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1195/Ver_Documen%20to_1195.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Figura 32. Utilización del abono orgánico

Estrategias	Descripción de las estrategias	Objetivo de la estrategia	Responsable	Tiempo Promedio	I
Crear una asociación de cultivadores de cacao en la vereda Loma Linda	La creación de una asociación fortalece el tejido social y promueve la colaboración entre los miembros de la comunidad. Además, puede generar proyectos de bienestar social, como la construcción de infraestructuras, servicios de salud, educación, y capacitación técnica. La asociación puede promover prácticas agrícolas sostenibles y amigables con el medio ambiente, como la agroforestería (cultivo combinado con árboles) y el uso responsable de productos químicos. Esto no solo mejora la calidad del cacao, sino que también protege el entorno natural y contribuye al cambio climático. Una asociación bien organizada permite a los pequeños productores unirse para negociar precios más justos y acceder a mercados nacionales e internacionales. El cacao de Roberto Payán podría ser valorado por su calidad y características especiales, lo que permitiría a los cultivadores obtener mejores ingresos. La asociación puede establecer vínculos con empresas procesadoras de cacao, cooperativas de comercialización o incluso con marcas de chocolate de alta gama, lo que facilitaría la venta del cacao a mejores precios.	Fortalecer a la comunidad cacaotera de la región	Cultivador	2 meses	As cor leg
Producción sostenible	Ampliación de cultivos o sembrar nuevas hectáreas en terrenos disponibles y aptos para cultivar cacao en grandes cantidades, ya que puede llevar a un incremento en los ingresos totales de los agricultores, por lo tanto, tienen más cacao para vender. A medida que la producción se incrementa, también se incrementa la	Aumentar la producción, cuidando el medio ambiente y reducción de costos.	Asociación y cultivador	De 6 meses a 1 año.	Nú hec se

	<p>capacidad de venta, lo que se traduce en mayores ganancias.</p> <p>Se realizará en cada cultivo un respectivo semillero con el objetivo de tener una agricultura sostenible, evitar la compra de semillas teniendo disminución en costos al contrario se podía generar un ingreso vendiendo semillas de cacao a otros cultivadores.</p> <p>Fomentar la implementación de sistemas agroforestales donde el cacao se cultiva bajo sombra de árboles nativos o frutales. Este enfoque no solo ayuda a la protección del suelo contra la erosión, sino que también puede mejorar la biodiversidad, proteger las fuentes de agua y aumentar los ingresos por la venta de productos adicionales como frutas (caimitos, caña, naranja, aguacate y otras frutas que se dan en la región), o productos y maderas como (plátano y cedro), esto puede complementar los ingresos de los cacaoteros y reducir los riesgos económicos derivados de la dependencia de un solo cultivo.</p> <p>El uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes (como compost o estiércol), que mejoran la estructura del suelo y la retención de nutrientes, y son más amigables con el medio ambiente que los fertilizantes químicos. Además, el uso de residuos agrícolas y materia orgánica local para producir abonos puede reducir los costos de insumos.</p> <p>Teniendo en cuenta el desperdicio de las cascarras de plátano, cacao y de otros productos se llevará a cabo su utilización para crear abonos para los cultivos, cabe resaltar que el uso de este tipo de abonos ayuda al control de plagas y enfermedades.</p> <p>Para lograr estas estrategias se realizará una solicitud al SENA para que dicte</p>			
--	---	--	--	--

	capacitaciones y formación técnica donde se lograra que los cultivadores sepan cómo desarrollar todo el proceso desde la siembra, cultivo, cosecha, postcosecha hasta la venta del producto.				
Comercialización	<p>Marketing en redes sociales: Aprovechar las redes sociales (como Instagram, Facebook o TikTok) para contar historias sobre el cacao de Roberto Payán, destacando las prácticas sostenibles y el trabajo de los agricultores. Este tipo de marketing, que muestra la conexión entre el producto y las personas que lo producen, puede atraer a consumidores interesados en productos éticos y de alta calidad.</p> <p>La participación en ferias permite a los productores de Roberto Payán mostrar la calidad de su cacao a compradores internacionales, contactar con distribuidores y acceder a nuevos mercados. Estos eventos también ofrecen oportunidades para obtener retroalimentación sobre la calidad del producto y nuevas tendencias del mercado.</p> <p>Establecer alianzas con empresas de chocolate como chocolate Tumaco o chocolateros artesanales interesados en cacao fino. Esto no solo ayuda a posicionar el cacao en mercados exclusivos, sino que también permite a los productores recibir un precio más alto por el grano debido a la calidad superior que buscan estos compradores.</p>	Dar a conocer el cacao de la región con el objetivo de obtener un posicionamiento en el mercado.	Cultivador - Asociación	2 meses	% inc ve
Transformación del cacao.	Promover la creación de productos derivados del cacao, como chocolate artesanal, manteca de cacao, o cosméticos a base de cacao. Esto puede generar un valor agregado significativo y aumentar los ingresos de los agricultores la asociación.	Crear nuevos productos	Asociación	3 a 4 años	Nú nue pro
	Para los cultivadores y procesadores, esta transformación representa una oportunidad para diversificar sus ingresos, mejorar la competitividad y acceder a mercados más amplios, tanto locales como internacionales.				

Figura 33. Plan de acción con estrategias para implementar la innovación verde en los cultivadores de cacao en Roberto Payán

CONCLUSIONES

para el sector del cacao en Roberto Payán demuestra un enfoque integral que aprovecha tanto los recursos y capacidades internas de la región como las oportunidades y apoyos que se pueden obtener del contexto nacional. El éxito de este proyecto dependerá en gran medida de la colaboración entre los productores locales, las instituciones gubernamentales, las organizaciones no gubernamentales.

Al integrar capacitación técnica, apoyo institucional, inversión en infraestructura y promoción efectiva en mercados nacionales, se logrará potenciar la producción de cacao en Roberto Payán, enfrentando las amenazas con resiliencia y aprovechando las oportunidades de manera eficiente. Este enfoque no solo mejorará la competitividad del cacao de la región, sino que también contribuirá al desarrollo económico y social de las comunidades locales, asegurando un impacto positivo y sostenible en el largo plazo.

para el sector del cacao en la región de Roberto Payán representan una visión integral que busca transformar tanto las debilidades internas como las amenazas externas en oportunidades para el desarrollo sostenible y competitivo del sector. Al mejorar las prácticas agrícolas, optimizar la calidad del cacao, implementar innovaciones en el empaque y diversificar los cultivos, los productores de la región podrán aumentar sus

rendimientos, acceder a nuevos mercados y mejorar su bienestar económico.

Al mismo tiempo, abordar las amenazas de seguridad, infraestructura y control de plagas mediante estrategias adaptativas, como los diálogos con actores locales, los convenios de transporte y el uso de control biológico, asegurará que la producción de cacao sea no solo rentable, sino también resiliente y sostenible. El acceso a financiamiento y la colaboración con entidades gubernamentales y privadas serán piezas clave para implementar estas estrategias y garantizar que el cacao de Roberto Payán sea reconocido a nivel nacional e internacional por su calidad y sostenibilidad.

Para los productores de cacao, se recomienda constituirse como una asociación legal en la modalidad de economía solidaria, donde el principal aporte de los miembros será su trabajo en el cultivo, es clave para mejorar la producción de cacao de alta calidad y obtener buenos rendimientos. A través de esta asociación, se debe solicitar asistencia técnica de Fedecacao para optimizar y fortalecer los cultivos, además de acceder a un crédito del Banco Agrario que permita asegurar los recursos necesarios para reiniciar la producción de manera adecuada.

Es importante la implementación de fertilizantes orgánicos y abonos verdes, como el compostaje, como estrategia crucial para la sostenibilidad agrícola. No solo mejora la salud del suelo y la calidad del agua, sino que también contribuye a un sistema agrícola más resiliente y menos dependiente de insumos químicos que afectan negativamente al medio ambiente.

Es necesario la innovación en la producción y transformación del cacao, junto con el aprovechamiento de las oportunidades de certificación, comercio justo, y diferenciación en mercados de alto valor agregado, puede ser clave para mejorar sus ingresos y la competitividad en el mercado global. Implementar prácticas agrícolas sostenibles, invertir en tecnología de procesamiento y diversificar los productos derivados del cacao, les permitirá no solo acceder a mercados premium, sino también asegurar la sostenibilidad a largo plazo de sus cultivos y comunidades.

La creación de una asociación de productores de cacao en Roberto Payán representa una oportunidad transformadora que va más allá de la mejora de la productividad agrícola. Esta asociación fortalecería el tejido social, permitiría la implementación de prácticas agrícolas sostenibles, y abriría la puerta para que los productores accedan a mercados más amplios y negociaciones más justas. Además, mediante la diversificación de cultivos, la generación de ingresos adicionales y el acceso a financiamiento e infraestructura, los productores de cacao de la región lograrán una mayor estabilidad económica y una mayor resiliencia frente a los riesgos asociados con la agricultura.

Al adoptar un enfoque holístico que combine el trabajo colectivo, la sostenibilidad ambiental, la mejora de la calidad del cacao y la capacitación técnica, la asociación de Roberto Payán puede convertirse en un modelo de éxito que no solo mejore la competitividad del cacao, sino que también promueva el bienestar social, económico y ambiental de la región. Con el apoyo de las autoridades locales, instituciones educativas y empresas del sector, este proyecto tiene el potencial de transformar la agricultura en la región, mejorando las condiciones de vida de los productores y posicionando el cacao de Roberto Payán como un referente de calidad y sostenibilidad en el mercado global.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cooperación Económica y Desarrollo (SECO). Diagnóstico de la Cadena de cacao en Colombia, con énfasis en CFA orgánico y sostenible. 2019 https://www.colombiamascompetitiva.com/wp-content/uploads/2021/09/CC_Guia-diagnostico-de-la-cadena-de-cacao-140721.pdf
2. Morales M. Después de obtener el abono orgánico se recomienda emplearlo en plantaciones. 2018 https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1195/Ver_Documento_1195.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. Morales M. Es un abono orgánico que se obtiene por descomposición de residuos o desechos. 2018 https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1195/Ver_Documento_1195.pdf?sequence=1&isAllowed=y
4. Mortis S, Rosas R, Chaires E. Paradigma de Investigación Cuantitativa. Instituto Tecnológico de Sonora; http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa3/paradigmas_investigacion_cuantitativa/index.htm
5. Moreno JA. El proceso del beneficio en la poscosecha del grano de cacao. 2021. <https://repository.unimilitar.edu.co/server/api/core/bitstreams/d91ece23-c537-4f3a-a021-5ea37753ea6b/content>
6. Minagricultura. Cadena de cacao. 2021. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Cacao/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

7. Miñarro M. Innovación tecnológica, organización del trabajo y sostenibilidad ambiental: ¿es el teletrabajo una forma de empleo verde? *Estud Financ Rev Trab Segur Soc*. 2021;(454):5-16. <https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/192859>
8. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. 2018. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604-en.pdf>
9. Osorio M, Rodríguez L, Sierra R, Terán W. Curvas de respuesta fotosintética a la luz en plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) aclimatadas a luz solar plena en Cundinamarca. *Bot Sci*. 2023;101(2):435-48. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-42982023000200435&lang=es
10. Organización de las Naciones Unidas (ONU). *La Agenda para el Desarrollo Sostenible*. 2021 <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
11. Procolombia. *El cacao en Colombia está presente en sus departamentos*. 2020. <https://www.colombiatrader.com.co/noticias/el-cacao-en-colombia-esta-presente-en-sus-departamentos>
12. Roa M. Los mayores exportadores e importadores de chocolate del mundo. *Statista*; 2021. <https://es.statista.com/grafico/25259/principales-exportadores-e-importadores-de-chocolate-y-alimentos-que-contienen-cacao/>
13. Rovira S, Patiño J, Shaper M. *Eco-innovación y producción verde: una revisión de las políticas de América Latina y el Caribe*. CEPAL; 2017. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40968/1/S1700072_es.pdf
14. Sáenz S, Helfgott S. Los profesionales del agro en la difusión de innovaciones agrícolas sustentables en la región oriental de Colombia. 2009. <https://ciencia.lasalle.edu.co/eq/vol1/iss11/4/>
15. Serrano J, Bikfalvi A, Llach J, Arbeláez J, García J. Orientaciones, dinámicas y motivaciones para la obtención del producto innovador verde. *Rev CEA*. 2022;8(17):e2138. <https://revistas.itm.edu.co/index.php/revista-cea/article/view/2138>
16. Sistema agroalimentario. *Teoría del sistema agroalimentario*. 2021. <https://elenjambresinreina.eu/sites/default/files/2017-06/teoriasa.pdf>
17. Agrosavia. *Innovación Agropecuaria (SNIA - Ley 1876 de 2017), se crearon las entidades prestadoras de servicios de extensión agropecuarios (EPSAGROS)*. 2020 https://www.colombiamascompetitiva.com/wp-content/uploads/2021/09/CC_Guia-diagnostico-de-la-cadena-de-cacao-140721.pdf
18. Ar IM. El impacto de la innovación de productos ecológicos en el desempeño y la competitividad de las empresas *Capacidad: el papel moderador de la preocupación ambiental gerencial*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012;62:854-64. doi:10.1016/j.sbspro.2012.09.144
19. Colombia turismo. *Reseña histórica del municipio Roberto Payán*. <http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/NARINO/MUNICIPIOS/ROBERTO%20PAYAN/ROBERTO%20PAYAN.htm>
20. Daza Cacao. *Historia del cacao en Colombia*. Federación Nacional de Cacaoteros y Universidad Industrial de Santander; 2023. <http://www.dzacacao.com/blog/historia-del-cacao-en-colombia/>
21. Driessen P, Hillebrand B. *Innovación verde: innovaciones que consisten en procesos nuevos o modificados, prácticas, sistemas y productos que benefician al medio ambiente*. 2002 http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/134/1342338002/html/index.html#redalyc_1342338002_ref33
22. Escrucería JH, Gil OL, Velasco R. *El municipio de Roberto Payán*. 2006 https://www.cctumaco.org/images/Archivos/censo_ROBERTO_PAYAN.pdf
23. García M. *Coca, guerrilla y sociedad civil en el Guaviare: regulación de conflictos y otros controles*. file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/colombiaint9.1995.02.pdf

24. IMMAP. Roberto Payán. 2023. <https://colombia.immap.org/evaluacion-necesidades-narino-2022/roberto-payan/>

25. Congreso de Colombia. Ley 1562 de 2012. Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. 2012 <https://steel.net.co/ley-1562-de-2012/>

26. Congreso de Colombia. Ley 2163 de 2021. Por medio del cual se aprueba el “Convenio Internacional del Cacao”, adoptado en Ginebra el 25 de junio de 2010. 2021 <https://vlex.com.co/vid/ley-2163-2021-medio-879132786>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Sergio Oleider Angulo Rincón, Claudia Magali Solarte Solarte.

Curación de datos: Sergio Oleider Angulo Rincón, Claudia Magali Solarte Solarte.

Análisis formal: Sergio Oleider Angulo Rincón, Claudia Magali Solarte Solarte.

Redacción - borrador original: Sergio Oleider Angulo Rincón, Claudia Magali Solarte Solarte.

Redacción - revisión y edición: Sergio Oleider Angulo Rincón, Claudia Magali Solarte Solarte.