

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL
Y AMBIENTAL



“SUSTENTABILIDAD DE FINCAS CACAOTERAS DE LA
INTERCUENCA ALTO MARAÑON III, EN LOS DISTRITOS DE
JAEN Y BELLAVISTA, CAJAMARCA”

Presentada por:

FIGURELA GERALDINE RAMIREZ RODRIGUEZ

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO FORESTAL Y
AMBIENTAL

Asesor: Ph. D. Omar Justo Zeballos Cáceres

Co-Asesor: Ing. M. Sc. Santos Clemente Herrera Díaz

Segundo Co-Asesor: Ph. D. Ligia Magali García Rosero

JAÉN, 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 002-2018-SUNEDU/CD
COORDINACIÓN CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y AMBIENTAL



"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las ocho horas con quince minutos, del día primero de Marzo del dos mil diecinueve, reunidos en la sala de profesores de la Universidad Nacional de Jaén, los Miembros del Jurado, designados mediante resolución N° 042 – 2019 - CO – UNJ del 15 de Febrero del 2019:

- Dra. Ing. Irma Rumela Aguirre Zaquinaula (Presidente)
- Ing. M. Sc. Santos Clemente Herrera Díaz (Secretario)
- Ing. M. Sc. Wagner Colmenares Mayanga (Vocal)

Con la finalidad de llevar a cabo la Sustentación de Informe de Tesis Titulado: **"SUSTENTABILIDAD DE FINCAS CACAOTERAS DE LA INTERCUENCA ALTO MARAÑÓN III, EN LOS DISTRITOS DE JAÉN Y BELLAVISTA, CAJAMARCA"**, presentado por el tesista: **Ramírez Rodríguez Fiorela Geraldine** en presencia de su asesor Ph. D. Omar Justo Zeballos Cáceres.

Los Miembros del Jurado, presencian la sustentación del Informe de Tesis denominado: **"SUSTENTABILIDAD DE FINCAS CACAOTERAS DE LA INTERCUENCA ALTO MARAÑÓN III, EN LOS DISTRITOS DE JAÉN Y BELLAVISTA, CAJAMARCA"**, luego se procede a realizar las preguntas correspondientes para ser contestadas por el tesista, los Miembros del Jurado de Tesis luego de escuchar la defensa del tesista, deliberan y deciden aprobar la sustentación, siendo el calificativo final: TRECE (13) BUENA

Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Sobresaliente
0 - 10	11-12	13-14-15	16-17-18	19-20

Siendo las nueve horas con veintisiete minutos, del mismo día, se procede a firmar la presente en señal de conformidad y elevar a las autoridades competentes para el trámite correspondiente.

Presidente

Nombre: Dra. Ing. Irma Rumela Aguirre Zaquinaula

Firma

Secretario

Nombre: Ing. M. Sc. Santos Clemente Herrera Díaz

Firma

Vocal

Nombre: Ing. M. Sc. Wagner Colmenares Mayanga

Firma

DEDICATORIA

A mis padres, por ser el fruto de su gran esfuerzo y apoyo constante, a mi hermana Deysi, a mis hermanos Rocío, Darwin, Henry, a mi gran amor Edwin, y a todas las personas que me apoyaron para lograr esta meta.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy gracias a **Dios** por concederme la vida y permitirme alcanzar estos logros.

A mis **padres** por ser mi ejemplo de constancia, dedicación y mi fortaleza, por su gran esfuerzo y apoyo para lograr mis metas, por sus consejos, amor y confianza.

A mi **hermana** Deysi y familia por su gran apoyo brindado para cursar mis estudios universitarios, y por su gran paciencia.

A mis **hermanos** Rocío, Darwin, Henry, por estar siempre presentes y apoyarme en el transcurso de este camino.

A mi gran **amor** Edwin y familia por su apoyo incondicional.

A mi **asesor** por su apoyo constante en este proceso de elaboración de tesis.

Al **Círculo** de investigación para la innovación y el fortalecimiento de la cadena de valor del cacao nativo fino de aroma en la zona nor oriental del Perú, por el financiamiento.

A la **Asociación** Catalana de Ingeniería Sin Fronteras y Grufides a través del proyecto “Tejiendo redes de emprendimientos sociales y solidarios con mujeres urbanas y rurales del departamento de Cajamarca, Perú”, por el financiamiento.

A mis **docentes** que siempre estuvieron brindándome sus consejos, enseñanzas y ser los forjadores de este logro.

CONTENIDO

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN	VII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. DESCRIPCIONES GENERALES.....	4
2.1.1.Sustentabilidad	4
2.1.2.Dimensiones de la sustentabilidad según (Santistevan et al., 2014)	8
2.1.3.Indicadores agroecológicos de sustentabilidad.....	8
2.1.4.Cultivo de cacao	10
2.1.5.Productores cacaoteros de la Intercuenca Alto Maraón III	14
III. MATERIALES Y METODOS.....	16
3.1. MATERIALES	16
3.2. LOCALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	16
3.3. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA	20
3.3. CARACTERIZACIÓN DE FINCAS CACAOTERAS DE LA INTERCUENCA ALTO MARAÓN III EN LOS DISTRITOS DE JAÉN Y BELLAVISTA	20
3.4. EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE FINCAS CACAOTERAS	21
V. RESULTADOS Y DISCUSION	28
4.1. CARACTERIZACIÓN DE FINCAS CACAOTERAS.....	28

4.2. EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE FINCAS CACAOTERAS	37
VI. CONCLUSIONES.....	45
VII. RECOMENDACIONES	46
VIII.....	BIBLIOGRAFÍA
47	
ANEXOS	50
ANEXO 1: CUESTIONARIO PARA CARACTERIZACIÓN DE FINCAS.....	51
ANEXO 2: CUESTIONARIO BASADO EN LA METODOLOGÍA DE SARANDÓN.....	53
ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO	58

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA 1: REPRESENTACIÓN DEL CONCEPTO DE AGRICULTURA SUSTENTABLE	7
FIGURA 2: PERÚ, RENDIMIENTO DE CACAO POR REGIONES PRODUCTORAS.....	14
FIGURA 3: CACAO, PRECIO PROMEDIO ANUAL EN CHACRA	14
FIGURA 4: MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA INTERCUENCA ALTO MARAÑÓN III	17
FIGURA 5: MAPA DE DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO COMPRENDIDA ENTRE LOS DISTRITOS DE JAÉN Y BELLAVISTA	18
FIGURA 6: RED HIDROGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	19
FIGURA 7: GRUPOS DE FINCAS CACAOTERAS PARA LA ZONA DE JAÉN	29
FIGURA 8: GRUPOS DE FINCAS CACAOTERAS PARA LA ZONA DE BELLAVISTA	34
FIGURA 9: ÍNDICE DE SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA, JAÉN Y BELLAVISTA	42
FIGURA 10: ÍNDICE DE SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL, JAÉN Y BELLAVISTA	43
FIGURA 11: ÍNDICE DE SUSTENTABILIDAD SOCIAL, JAÉN Y BELLAVISTA	44

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 1. PRODUCTORES CACAOTEROS Y ÁREA CULTIVADA DE CACAO DE LOS DISTRITOS DE JAÉN Y BELLAVISTA	15
TABLA 2: INDICADOR ECONÓMICO	22
TABLA 3: INDICADOR AMBIENTAL	24
TABLA 4 : INDICADOR SOCIAL	25
TABLA 5: RESUMEN DE VALORES PROMEDIO DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA DE LA ZONA DE BELLAVISTA Y ZONA DE JAÉN.....	39
TABLA 6: RESUMEN DE VALORES PROMEDIO DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN LAS ZONAS DE BELLAVISTA Y JAÉN	39
TABLA 7: RESUMEN DE VALORES PROMEDIO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	40
TABLA 8: RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD GENERAL.....	41

RESUMEN

La investigación se realizó en dos zonas pertenecientes a la Intercuenca Alto Marañón III, distritos de Jaén y Bellavista, de la provincia de Jaén, Cajamarca con el objetivo de caracterizar y analizar la sustentabilidad de las fincas productoras de cacao. El trabajo se desarrolló con productores pertenecientes a las dos zonas, para la zona de Jaén con una población de 63 productores de la que se tomó una muestra (n=39), para la zona de Bellavista con una población de 314 productores de la que se tomó una muestra (n=76). Se realizó una encuesta con aspectos generales, socioeconómicos y factores ambientales, apoyándose con información de observación directa en el predio. Como resultado a esta caracterización se obtuvo que las fincas cacaoteras tienen una amplia complejidad y las familias tienen una dependencia de media a baja con respecto a este cultivo, un grupo representativo de productores incluye otros cultivos dentro o fuera de las fincas de cacao, lo cual les provee ingresos adicionales para las familias. Se realizó la evaluación de sustentabilidad aplicando el método propuesto por Sarandón et al. (2006) citado por (Márquez & Julca, 2015) en las dos zonas, para ello se aplicó encuestas utilizando indicadores y sub-indicadores que permitieron detectar tendencias a nivel de finca en las dimensiones económicas, ambientales y sociales. Los indicadores se estandarizaron y se ponderaron de acuerdo a su importancia y de acuerdo al cultivo, tomando como referencia la experiencia de los especialistas en el cultivo de cacao. La evaluación de las fincas, en caracterización y en sustentabilidad, permitió obtener datos claros de las características y de las tendencias de sustentabilidad de forma general, y por grupos, 3 grupos para la zona de Jaén y 4 grupos para la zona de Bellavista los cuales tienen características similares dentro de cada grupo.

Palabras clave: Caracterización, indicadores de sustentabilidad, fincas cacaoteras.

SUMMARY

The research was conducted in two areas belonging to the interbasin Alto Marañón III, Jaén and Bellavista districts of the province of Jaén, Cajamarca, in order to characterize and analyze the sustainability of cocoa producing farms. The work was developed with producers belonging to both zones, for Jaén area with a population of 63 producers from which a sample was taken ($n = 39$), for Bellavista area with a population of 314 producers from which a sample was taken ($n = 76$). A survey about general socioeconomic and environmental factors was conducted, supported by direct observation information on the farmer's property. As a result of this characterization it was obtained that cacao farms have a wide complexity and families have a medium to low dependence on this crop, a representative group includes other crops inside or outside the cocoa farms, which provides them other income for the family. The sustainability evaluation was carried out applying the method proposed by Sarandón et al. (2006) cited by (Márquez & Julca, 2015) in the two zones, for this purpose, surveys were applied using indicators and sub-indicators that allowed detecting trends at the farm level in the economic, environmental and social dimensions. The indicators were standardized and weighted according to their importance and according to the crop, taking reference on experts' experience with the cocoa crop. The evaluation of the farms, in characterization and sustainability, allowed to obtain clear data of the characteristics and sustainability trends in a general way, and by groups, 3 groups for the Jaén area and 4 groups for the Bellavista zone, which They have similar characteristics within each group.

Keywords: Characterization, sustainability indicators, cocoa farms.

I. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L.), es una especie nativa de los bosques tropicales húmedos de América del sur. Sus poblaciones ostentan una amplia diversidad genética (entre y dentro de ellas), tanto al estado silvestre como cultivado. Esta diversidad genética tiene su origen en su sistema de reproducción sexual, el sistema genético de incompatibilidad, su mecanismo de polinización cruzada natural, la recombinación genética, entre otras (Ministerio de Agricultura y Riego, 2010, p.7).

La definición de La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), que prioriza la dimensión ecológica en su definición de agricultura sustentable, es representativa del primer enfoque: Agricultura sustentable es el manejo y conservación de los recursos naturales y la orientación de cambios tecnológicos e institucionales de manera de asegurar la satisfacción de las necesidades humanas en forma continuada para las generaciones presentes y futuras. Tal desarrollo sustentable conserva el suelo, el agua, y recursos genéticos animales y vegetales; no degrada al medio ambiente; es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable. Según FAO, 1992, citado por (Chiappe, 2002, p.63).

Esta investigación es necesaria debido a que existe una carencia frecuente en planes y proyectos de desarrollo rural en cuanto a conocimiento de los sistemas agrícolas. Muchas tecnologías no son adoptadas por los productores porque no se adecúan a sus problemas más sentidos ni a sus objetivos, por lo que antes de generar y difundir alternativas tecnológicas es necesario evaluar los sistemas productivos. El Análisis de los Sistemas Agrarios con base en la sustentabilidad se centra especialmente a nivel de finca, porque en este ámbito es donde se expresan más las limitantes a la producción agrícola, lo que permite abordar y discutir acerca de las barreras técnicas, ecológicas y sociales más relevantes (Merma & Julca, 2012, p.2).

La importancia de esta investigación se basa en que el cultivo de cacao está constituyéndose en un cultivo importante y mediante la siguiente investigación se beneficiara a los productores cacaoteros de la Intercuenca del Alto Marañón III (parte de los distritos de Jaén y Bellavista) ya

que no han sido evaluados y no hay estudios que determinen la sustentabilidad de las fincas cacaoteras.

Además, será de beneficio sociocultural debido a que la zona de estudio es productora de cacao y gran parte de los productores y/o transformadores de cacao son mujeres los cuales necesitan conocer más los puntos críticos de la cadena productiva para mejorar el producto pudiendo obtener un cacao fino de aroma y sabor que les ampliará el mercado y les incrementará los ingresos logrando así un mejor empoderamiento económico lo cual lleva consigo la igualdad de género y disminución de la discriminación femenina.

También tiene importancia ambiental ya que se conocerá los puntos críticos en fincas como instalación de sistemas agroforestales, cobertura vegetal, disponibilidad de agua, control de erosión de suelos, entre otros, para una posterior mejora.

En este trabajo de investigación se está evaluando la sustentabilidad de las fincas cacaoteras para tener una base referente de la situación en la que se encuentran los cultivos en dimensión social, económica y ambiental en el ámbito territorial de la Intercuenca., así se dará respuesta a las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las características de fincas cacaoteras de la Intercuenca Alto Marañón III en los distritos de Jaén y Bellavista?,
- ¿Cuál es el índice de sustentabilidad de fincas cacaoteras de la Intercuenca Alto Marañón III en distritos de Jaén y Bellavista?,
- ¿Cuán sustentable social, económica y ambientalmente es el cultivo de cacao en la Intercuenca Alto Marañón III?

Este trabajo de tesis se realizó con los siguientes objetivos:

Objetivo general

- ✓ Evaluar la sustentabilidad de fincas cacaoteras de la Intercuenca Alto Marañón III.

Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar las fincas cacaoteras de la Intercuenca del Alto Marañón III.

- ✓ Determinar el índice de sustentabilidad social.
- ✓ Determinar el índice de sustentabilidad económica.
- ✓ Determinar el índice de sustentabilidad ambiental.

El problema identificado es la Sustentabilidad social, económica y ambiental de las fincas cacaoteras de la Intercuenca Alto Marañón III en los distritos de Jaén y Bellavista en el año 2018 - 2019.

Hipótesis: La sustentabilidad de fincas cacaoteras de la Intercuenca Alto Marañón III depende de los factores sociales, económicos y ambientales.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Descripciones generales

2.1.1. Sustentabilidad

El término “sustentabilidad” sufrió diferentes transformaciones a lo largo del tiempo hasta llegar al concepto moderno basado en el desarrollo de los sistemas socioecológicos para lograr una nueva configuración en las tres dimensiones centrales del desarrollo sustentable: la económica, la social y la ambiental (Calvente, 2007). Su significado es aún ambiguo y sujeto a diversas interpretaciones como se presentan a continuación:

El concepto de sustentabilidad encuentra sus raíces en el informe realizado por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas (más comúnmente conocida como “Comisión Brundtland”), el cual marca un cambio radical en la concepción de “desarrollo” que se venía utilizando desde la década del 50. Según la Comisión, el desarrollo sustentable es aquel que responde a las necesidades de la presente generación sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas. No existe acuerdo acerca de qué es lo que debe sustentarse: para algunos es el nivel de producción, mientras que para otros es el nivel de consumo (Chiappe, 2002, p.62).

La sustentabilidad es la medida de la habilidad de un agroecosistema para mantener la producción a través del tiempo, en la presencia de repetidas restricciones ecológicas y presiones socioeconómicas. La productividad de los sistemas agrícolas no puede ser aumentada indefinidamente. Los límites fisiológicos del cultivo, la capacidad de carga del hábitat y los costos externos implícitos en los esfuerzos para mejorar la producción imponen un límite a la productividad potencial. Este punto constituye el equilibrio de manejo por lo cual el agroecosistema se considera en equilibrio con los factores ambientales y de manejo del hábitat y produce un rendimiento sostenido. Las características de este manejo balanceado varían con diferentes cultivos, áreas geográficas y entradas de energía y, por lo tanto, son altamente específicos del lugar (Altieri & Nicholls, 2000, p.24).

“La sustentabilidad se define como la habilidad de un sistema de mantener la productividad aun cuando sea sometido a estreses o perturbaciones. Sustentabilidad significa utilizar el recurso sin reducir su stock físico” (Merma & Julca, 2012, p.2).

La sustentabilidad es un concepto complejo en sí mismo porque pretende cumplir con varios objetivos en forma simultánea que involucran dimensiones productivas, ecológicas o ambientales, sociales, culturales, económicas y, fundamentalmente, temporales. Para lograr avanzar es necesario que la complejidad y la multidimensional de la sustentabilidad sean simplificadas en valores claros, objetivos y generales, conocidos como indicadores. El uso de indicadores deberá permitir comprender perfectamente, sin ambigüedades, los puntos críticos de la sustentabilidad de un agroecosistema. Permitirá, a su vez, percibir tendencias que, de otra manera, pasarían desapercibidas y tomar decisiones al respecto (Sarandón, 2002, p.394).

En la sociedad actual, las inquietudes ecológicas y las preocupaciones sociales son cada día más importantes (Cortés & Reyes, n.d.).

- **Agricultura sustentable**

La definición y comprensión del concepto de agricultura sustentable dependen de muchos factores como son la experiencia que se tenga en actividades de la agricultura, el conocimiento sobre las tecnologías y formas de organización social que la distinguen, la escala de estudio y la localidad, el conocimiento sobre temas de nutrición y abasto, entre otros (Salgado, 2014).

La agricultura sustentable busca una distribución justa y equitativa de los costos y beneficios asociados con la producción agrícola; se preocupa por el rescate crítico de las prácticas de manejo utilizadas por diferentes etnias y culturas, y busca reducir las desigualdades actuales en acceso a recursos productivos; intenta asimismo desarrollar tecnologías y sistemas de manejo adaptados a la diversidad de condiciones ecológicas, sociales y económicas locales; finalmente, la agricultura sustentable trata de ser rentable económicamente sin dejarse llevar por una lógica a corto plazo (Chiappe, 2002, p.64).

Agricultura sostenible se define como un conjunto de sistemas integrados de producción agrícola, con mínima dependencia de altos insumos de energía en la forma de químicos sintéticos y métodos de cultivo, que mantienen su productividad y el ingreso de los productores, protegen el ambiente de la contaminación, fortalecen a las comunidades rurales y mantienen la

diversidad ecológica y la estructura, fertilidad y productividad de los suelos a largo plazo (Pretty, 1995; Altieri y Nicholls, 2000), citado por (Ramírez-hernández, 2017).

En misiones, argentina, se realizó una investigación de sistemas agrícolas de fincas desarrollando y utilizando indicadores para evaluar la sustentabilidad de agroecosistemas de pequeños productores (Sarandón et al., 2006, p.1), en El Jarillo, Estado Miranda, Venezuela se evaluó la sustentabilidad de fincas productoras de durazno, se caracterizó y evaluó la tendencia a la sustentabilidad de los sistemas de producción de durazno y otros frutales en 25 fincas de la localidad mediante un enfoque multidimensional (Silva & Pérez, 2010, p.45).

En la provincia Santa Elena, Ecuador se evaluó la “Sustentabilidad del cultivo del limón, se caracterizó, analizó la sustentabilidad y se desarrolló experiencias para la mejora tecnológica de las fincas productoras de limón (Santistevan Mendez, 2016, p.2), otra investigación se realizó en alto Urubamba, cusco, Perú donde se evaluó las características prediales y se midió la sustentabilidad de fincas a través de indicadores adaptados al lugar (Merma & Julca, 2012, p.1). También en el Departamento de Norte de Santander se caracterizaron los Sistemas de Producción de Cacao y evaluaron su sostenibilidad, obteniendo información básica para la toma de acciones locales, específicas y participativas hacia la sostenibilidad de los sistemas de producción de cacao, considerando los componentes socio-económicos, tecnológicos y agroecológicos, y sus relaciones, evaluándolos de acuerdo a los principios de la agricultura sostenible (Ramírez *et al.*, 2014, p.1).

“Cualquier paradigma alternativo que ofrezca alguna esperanza de sacar a la agricultura de la crisis debe considerar las fuerzas ecológicas, sociales y económicas. Un enfoque dirigido exclusivamente a aminorar los impactos ambientales, sin dirigirse a las difíciles condiciones sociales de austeridad que enfrentan los agricultores o las fuerzas económicas que perpetúan la crisis, está condenado al fracaso” (Chiappe, 2002, p.64).

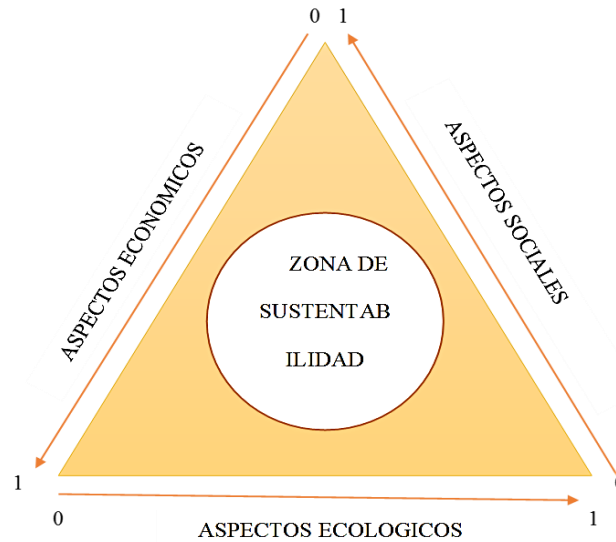


Figura 1: Representación del concepto de agricultura sustentable

Fuente: (Chiappe, 2002, p.65)

Para (Sarandón *et al.*, 2006, p.21), la agricultura sustentable es aquella que permite mantener en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan. La idea de la existencia de un límite a la satisfacción de las necesidades, coincide con el criterio de la sustentabilidad fuerte, que considera que el capital natural puede ser sustituido por capital manufacturado, sólo en algunos casos muy puntuales. Esto implica que no puede admitirse una rentabilidad basada en la degradación de los recursos intra o extra prediales. Por esta razón, los autores concluyen que la satisfacción de las necesidades de los productores (objetivos económicos y sociales) no puede ser lograda a expensas de los recursos naturales (objetivos ecológicos).

2.1.2. Dimensiones de la sustentabilidad según (Santistevan *et al.*, 2014)

- Sustentabilidad ambiental

Es indispensable que las consideraciones ambientales se tengan en cuenta en la planeación del desarrollo, así como implementar enfoques adaptados hacia estas intervenciones estratégicas, que sean complementarios a la evaluación de impacto ambiental (EIA) (Cervantes, 2012). La sustentabilidad ambiental exige que el desarrollo sea compatible con el mantenimiento de los procesos ecológicos, la diversidad biológica y la base de los recursos humanos.

- Sustentabilidad económica

La sustentabilidad económica pretende impulsar nuestro crecimiento. (Fernandez, n.d.) Demanda de un desarrollo económicamente eficiente y equitativo dentro y entre las generaciones presentes y futuras.

- Sustentabilidad social

La sustentabilidad social, se concentra en la búsqueda de garantizar un progreso de las sociedades que viabilicen la realización de las aspiraciones, tanto individuales como colectivas, y que permita abatir la falta de racionalidad existente del sistema socioeconómico imperante (Cantú, 2017). Requiere que el desarrollo aspire a fortalecer la identidad de las comunidades y a lograr el equilibrio demográfico y la erradicación de la pobreza.

2.1.3. Indicadores agroecológicos de sustentabilidad

El indicador es una expresión sintética y específica, que señala una condición, característica o valor determinado en el tiempo. Los indicadores pueden ser cuantitativos o cualitativos, dependiendo de la naturaleza de lo que se quiere evaluar, estos deben ser medibles y verificables, deben permitir el reconocimiento del éxito, fracaso o avance de la intervención.

La definición de indicadores, en tanto, debe considerar algunas características como integradores y sencillos, fáciles de medir, susceptibles de monitorear mediante instrumentos y técnicas apropiadas basados en información fácilmente disponible, ser adecuados al nivel de agregación del análisis basados en información (directa e indirecta) confiable, centrados en aspectos claros y prácticos y sensibles a los cambios espaciales y temporales (Parada, 2016).

El uso de indicadores deberá permitir comprender perfectamente, sin ambigüedades, los puntos críticos de la sustentabilidad de un agroecosistema. Permitirá, a su vez, percibir tendencias que, de otra manera, pasarían desapercibidas y tomar decisiones al respecto (Sarandón, 2002, p.394).

Los indicadores son variables seleccionadas y cuantificadas que nos ayudan a entender e interpretar un conjunto de informaciones (Tuesta, 2013). Todos los indicadores deben ser derivados de los atributos de la sustentabilidad previamente definidos.

Según (Sarandón, 2002), un sistema será económicamente sustentable si puede proveer la autosuficiencia alimentaria, un ingreso neto anual por grupo familiar y disminuir el riesgo económico en el tiempo.

Según el Marco MESMIS, citado por (Santistevan, 2016), considera siete atributos de la sustentabilidad, los cuales son:

- **Productividad:** Habilidad del agroecosistema para proveer el nivel requerido de bienes y servicios.
- **Estabilidad:** Propiedad del sistema de guardar un estado de equilibrio dinámico, es decir, que se mantenga una productividad del sistema en un nivel de no decreciente a lo largo del tiempo, bajo condiciones promedios o normales.
- **Resiliencia:** Capacidad de retornar el estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de que el sistema haya sufrido perturbaciones graves.
- **Seguridad:** Capacidad del sistema para mantenerse en niveles cercano al equilibrio ante perturbaciones usuales del ambiente.
- **Adaptabilidad:** Capacidad de encontrar nuevos niveles de equilibrio y continuar siendo productivo ante cambios a largo plazo en el ambiente.
- **Equidad:** Habilidad del sistema para distribuir la productividad, tales como beneficios o costos de una manera justa.
- **Autonomía:** Capacidad de regulación y control por parte del sistema y sus interacciones con el exterior.

2.1.4. Cultivo de cacao

Nombre Común: Cacao.

Nombre Científico: *Theobroma cacao*.

Familia: Esterculiáceas.

Variedades:

“Según (Ministerio de Agricultura y Riego, 2010), alrededor del 44% de la producción corresponde a cacao fino (Criollo + Nativo) y el 56% de la producción es cacao corriente o común (CCN-51 + Forastero)” (Romero, 2016, p.6).

En la provincia de Jaén podemos encontrar variedades de mayor cultivar de cacao como:

- Criollo:
 - Porcelana
- Nacional
- Misceláneo
 - CCN - 51
- Marañón
 - Marañón 17
 - Marañón 52
 - Marañón 54
- Nativo
 - Porcelana

Estas variedades están definidas en (Ministerio de Agricultura y Riego, 2010, p.19)

El Cacao únicamente necesita de tres años para comenzar su producción y se puede cultivar en cualquier tipo de suelo desde franco arenosos hasta arcillas pesadas (Estrada, 2011).

El cacao debe ser cultivado en zonas con condiciones ambientales que le permitan prosperar y desarrollar todo su potencial productivo, es decir en áreas con climas cálidos y húmedos, con precipitación promedio de 1150 mm, 2500 mm y temperaturas entre los 18 °C y 32 °C, con temporadas secas inferiores a 3 meses, en suelos profundos, fértiles y bien drenados, ricos en materia orgánica, con altitudes por debajo de los 1300 msnm (Ángel & Sánchez, 2017).

El cacao Criollo se originó luego de la dispersión a través de las tierras bajas de Venezuela, cruzando a Colombia, continuando hacia Ecuador y al norte hacia América Central y México, el cacao Forastero resultaría de la distribución hacia la parte baja del Amazonas, dispersándose hacia la parte norte de Brasil y las Guyanas, existe un tercer tipo genético de cacao resultante de cruzamientos espontáneos del cacao Criollo con el Forastero, al cual se le ha denominado Cacao Trinitario (Crouch & Cabrera, 2009).

Periodo Vegetativo: El cacao es un cultivo de ciclo económico prolongado (más de 50 años), si es que está implantado en condiciones de clima y suelos apropiados, acompañado de un manejo tecnificado (Benito, 2009).

Descripción del Producto: El fruto del cacao es una baya grande llamada “mazorca”, carnosa, ovalada, amarilla o purpúrea, puntiaguda y con camellones longitudinales; cada mazorca contiene entre 30 y 40 semillas que se caracterizan por contener un aceite esencial que le da un sabor aromático característico (Minag, 2011).

- **Manejo integrado del cultivo de cacao.**

El cultivo del Cacao presenta diversas plagas que afectan su calidad y disminuyen su rendimiento aumentando los costos de producción. El MIP Cacao se convierte en una alternativa para controlarlas, estas acciones se inician con la evaluación de plagas en las zonas de intervención, priorizando las más importantes y eligiendo las prácticas agrícolas adecuadas; paralelamente a ello, se capacita a los productores con la finalidad que apliquen lo aprendido en sus cultivos (Cerrón, 2012).

El Manejo Integrado del Cultivo de Cacao (MICC) se refiere a la realización de un conjunto de actividades que involucran las prácticas culturales, fitosanitarias, genéticas y biológicas a fin de mantenerlo sano y nutrido y para que incremente la productividad de la plantación de cacao, utilizando una adecuada tecnología que sea rentable y sostenible. Bajo el concepto referido, tiene como objetivos: aumentar la productividad, considerando una eficiencia técnica y económica en términos de costo-beneficio y reducir la incidencia de plagas con el MIP (Tuesta, 2013).

- **Plagas y enfermedades.**

Las enfermedades del cacao con mayor potencial de daño son las causadas por hongos basidiomicetes del género *Moniliophthora*. Estos son *Moniliophthora roreri* (moniliasis) y *Moniliophthora perniciosa* (escoba de bruja). La moniliasis es la enfermedad que genera mayor preocupación, ya que es una gran amenaza para la producción mundial; otra enfermedad que amenaza la economía mundial del cacao, después de la moniliasis, es la escoba de bruja; al igual que la moniliasis posee un rango geográfico limitado en cuanto a su distribución, y está presente en 10 países productores de Latinoamérica, como también especies patógenas del género *Phytophthora* entre otros (Jaimes Suárez & Hernández Aranzazu, 2010, p.25).

- **Factores ambientales para el cultivo de cacao.**

El cacaotal constituye un agroecosistema caracterizado por la diversidad de especies asociadas que establecen con las plantas de cacao interacciones que con un manejo adecuado resultan favorables para la productividad del cacaotal y la economía del productor. Las principales especies asociadas son arboles de la familia de las leguminosas que proveen de sombra a las plantas de cacao y contribuyen al mejoramiento de la fertilidad del suelo, diversas especies de frutales y maderables, también se encuentran frecuentemente asociadas al cacaotal proveyendo al agricultor de productos para el autoconsumo y el mercado. En tal virtud, al cacaotal se le considera como un sistema agroforestal con grandes potencialidades para diversificar los ingresos de los productos mediante el cultivo de especies asociadas con alta demanda y precio en los mercados. En el mismo orden, el pago por los servicios ambientales por la conservación de la biodiversidad, del suelo y el mejoramiento del ambiente constituye otra alternativa promisorias para mejorar los ingresos y la calidad de vida de las familias productoras de cacao (Tuesta, 2013).

- **Factores tecnológicos para el cultivo de cacao.**

Según (Tuesta, 2013), un nivel tecnológico alto, se concibe cuando el cacaotero tiene un rendimiento mayor a los 650 kg por ha., en la plantación se realizan labores de deshierbo, aplican controles fitosanitarios y desarrollan labores de cosecha y post cosecha en forma adecuada. El nivel tecnológico mediano, es cuando el productor realiza parcialmente una de las actividades

antes mencionadas. Mientras que un nivel tecnológico bajo, se trata de aquella plantación donde el agricultor la tiene abandonada y no aplica ningún conocimiento o técnica para mejorar su rendimiento.

- **Producción nacional y regional de cacao.**

El (Ministerio de Agricultura y Riego, 2010), indico que la producción nacional de cacao expresado en toneladas es de 46,613 en el 2010 y 56,499 en el 2011. En Cajamarca 994 toneladas en el 2010 y 993 toneladas en el 2011. Entre los años 2000-2008, la producción de cacao presentó un crecimiento anual (promedio) de un 4%; y en una segunda etapa, entre los años 2009 y 2015, muestra un incremento promedio anual de un 15,5%. La ampliación del área cosechada en estos últimos años se sustenta en el impulso del cultivo de cacao como alternativa a la producción ilícita de la hoja de coca, siendo un gran porcentaje de este incremento desarrollado en la zona del VRAEM. Respecto al rendimiento de las plantaciones de cacaoteros, entre los años 2000 y 2009 se mantienen entre 500 kg y 600 kg por hectárea, con una tasa media de disminución de 1,5%. Recién a partir de 2010 se aprecia un incremento sostenido del rendimiento de cacao, que alcanza los 736 kg en el 2013. En el 2014 se registra un volumen de 766 kg y en el 2015 el incremento de las áreas cosechadas hace disminuir el volumen del rendimiento medio a 720 kg/ha. La tasa de incremento anual promedio es de 4,4% entre los años 2009 y 2015 (Romero, 2016, p.49).

En cuanto al rendimiento promedio del cacao por regiones, en el 2015 fue de 720 kilogramos por hectárea.

Entre las regiones que destacan por su elevada productividad tenemos a la región Pasco con 1 154 kilogramos por hectárea, le sigue Cajamarca con 1 059 kilogramos por hectárea: aunque esta situación no refleja su participación en la producción a nivel nacional, donde apenas representan el 1% cada uno (Romero, 2016).

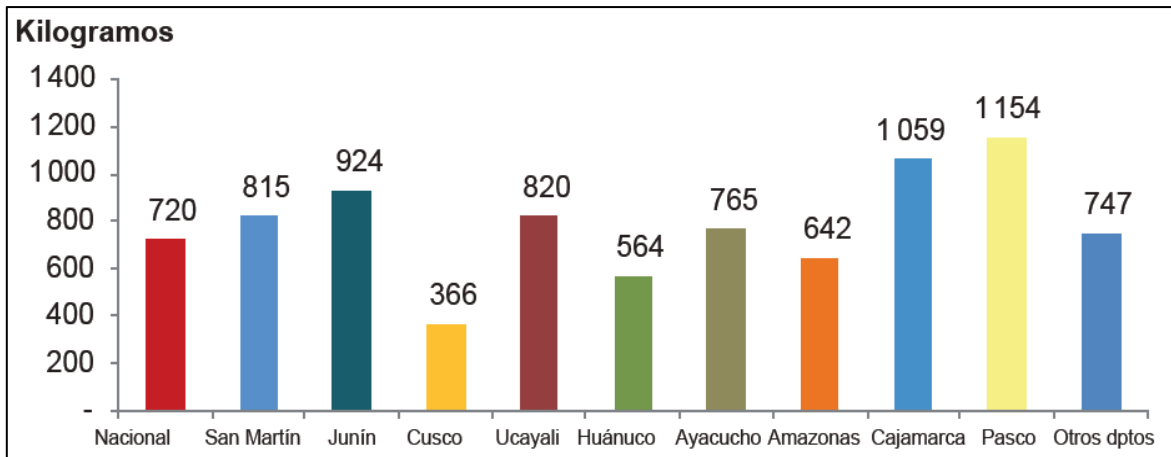


Figura 2: Perú, rendimiento de cacao por regiones productoras

Fuente: MINAGRI-DGSEP-DEA, citado por (Romero, 2016, p.50)

En cuanto al comportamiento del precio del cacao en chacra, en el largo plazo, podemos observar en el gráfico N° 21 la evolución de los precios, entre los años 2000 y 2015, siendo muy inestables; sin embargo, tienden a ser crecientes. Así, los precios en el año 2000 estaban alrededor de S/2,02 por kilogramo, éstos suben de manera alternada en los siguientes años hasta alcanzar un valor record de S/ 7,29 en el 2015.

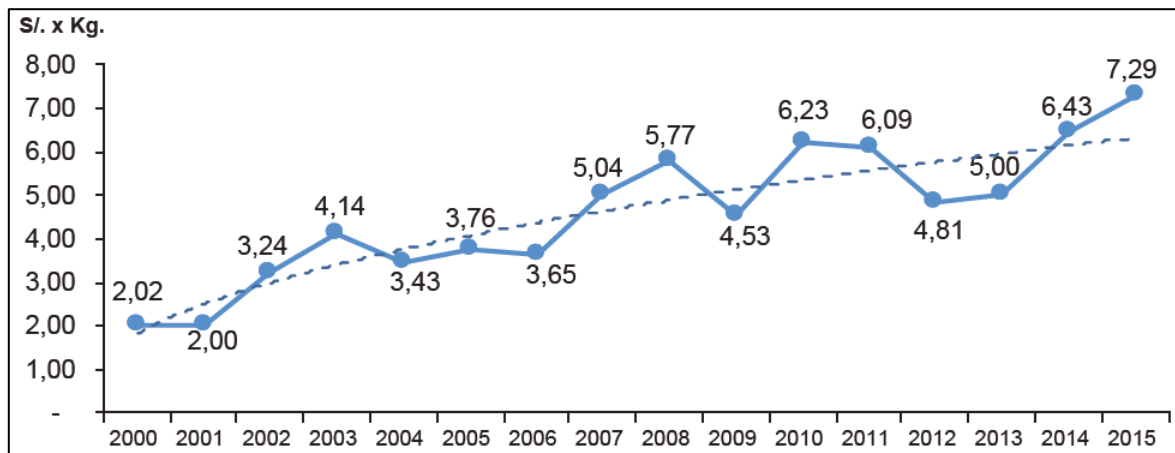


Figura 3: Cacao, precio promedio anual en chacra

Fuente: MINAGRI-DGSEP-DEA, citado por (Romero, 2016, p.53)

2.1.5. Productores cacaoteros de la Intercuenca Alto Marañón III

El número de productores cacaoteros y el área del cultivo de cacao se muestran en la tabla 1:

Tabla 1. Productores cacaoteros y área cultivada de cacao de los distritos de Jaén y Bellavista

DISTRITO DE JAÉN	
Productores	Hectáreas cultivadas de cacao
63	75
DISTRITO DE BELLAVISTA	
Productores	Hectáreas cultivadas de cacao
314	360

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Materiales

Para evaluar la sustentabilidad, diversos autores han propuesto metodologías como: modelos matemáticos, series de tiempo, indicadores y otros. En este contexto, desarrollaron una metodología para evaluar la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas, la cual consiste en una serie de pasos que conducen a la obtención de los indicadores económico, ecológico y sociocultural, que sirven para calcular el índice general de sustentabilidad. Todos los datos se obtienen a través de encuestas (Merma & Julca, 2012).

En este trabajo de investigación, se utilizó la metodología de Sarandón para evaluar la sustentabilidad de fincas cacaoteras, utilizando para ello, indicadores económicos, sociales y ambientales, ponderados y aplicados a través de encuestas (Sarandón 2006).

3.1.1. Material de campo

Libreta, lapicero, cuestionarios, folder sujetapapeles con pinza, mochila, poncho de agua, sombrero, medio de transporte, alimentos, agua.

3.1.2. Material de gabinete

Información recopilada, material de escritorio.

3.1.3. Equipos

GPS Garmin.

3.2. Localización y delimitación del área de estudio

La Intercuenca Alto Marañón III está localizada entre los departamentos de Cajamarca y Amazonas como se muestra en la Figura 4:

El presente estudio se realizará en el área localizada en los distritos de Jaén y Bellavista, provincia Jaén, departamento Cajamarca, de la Intercuenca Alto Marañón III, como se muestra en la Figura 5:

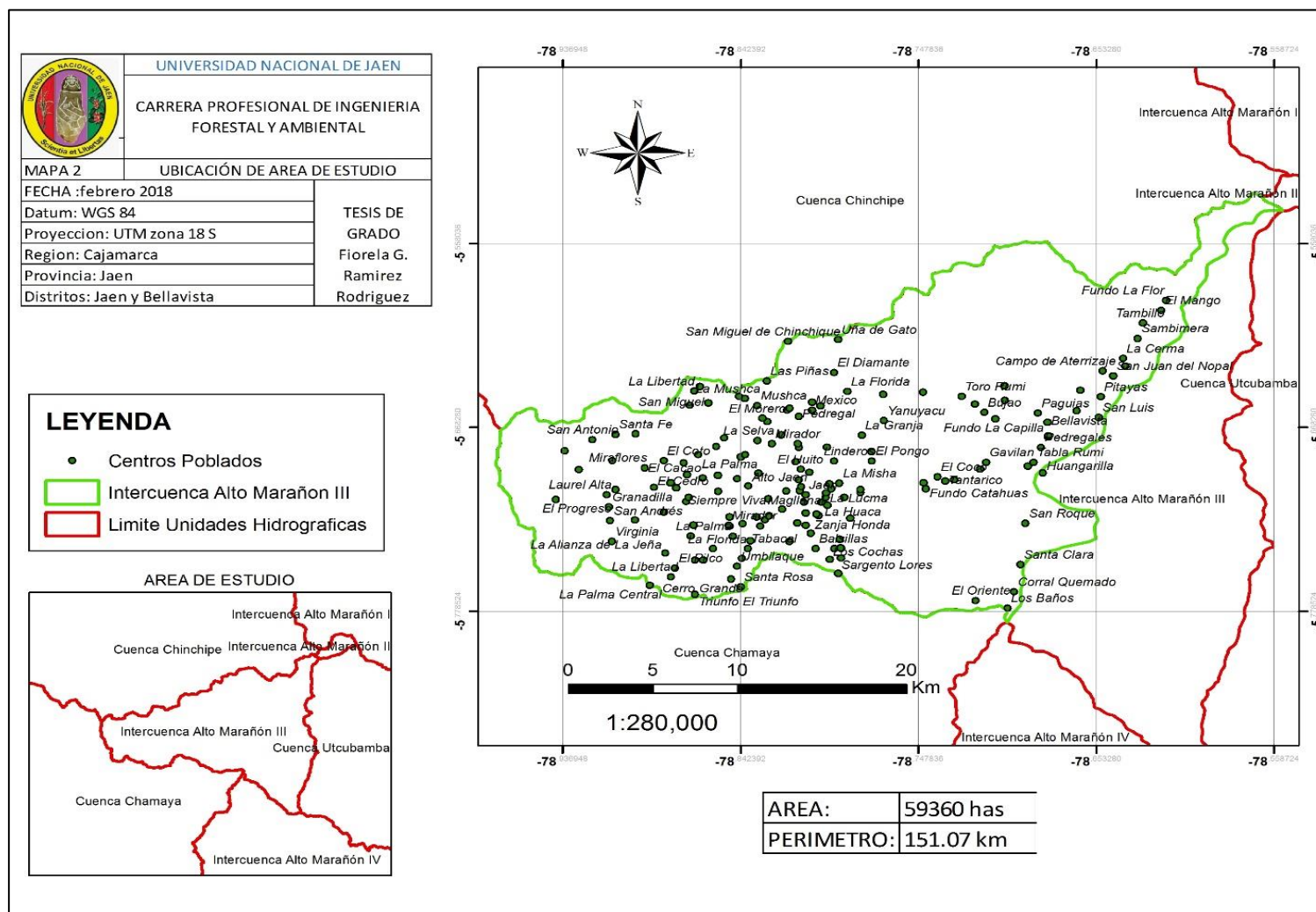


Figura 5: Mapa de Delimitación del área de estudio comprendida entre los distritos de Jaén y Bellavista

La red hidrográfica del área de estudio esta detallada en la Figura 6:

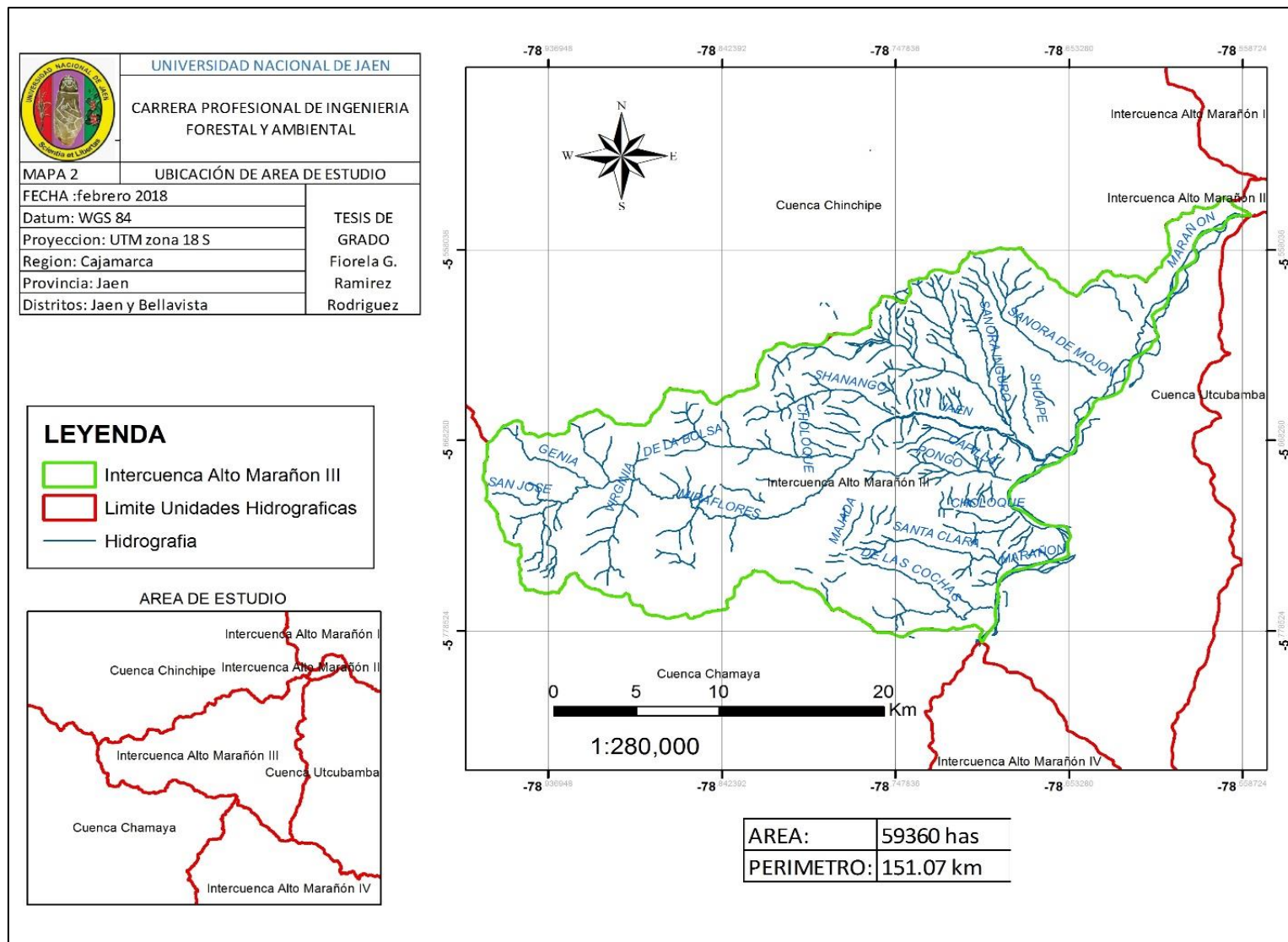


Figura 6: Red hidrográfica del área de estudio

3.3.Desarrollo de la metodología

Este estudio consta de dos partes:

- CARACTERIZACIÓN de fincas cacaoteras de la Intercuenca Alto Marañón III en los distritos de Jaén y Bellavista.
- EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD de fincas cacaoteras de la Intercuenca Alto Marañón III en los distritos de Jaén y Bellavista

Los detalles de cada uno se describen a continuación:

3.3. Caracterización de fincas cacaoteras de la Intercuenca Alto Marañón III en los distritos de Jaén y Bellavista

Se aplicó cuestionarios en campo y se recolecto datos directos de finca con los responsables de la respectiva muestra para caracterizar fincas. El cuestionario aplicado se muestra en el (ANEXO 1)

a. Determinación del número de muestra

Con la fórmula para determinar el número de muestras según Scheaffer et al., (1987), citado por (Tuesta, 2013) (ecuación 1), conociendo la población total de productores cacaoteros por distrito (Jaén 63, Bellavista 314), que conforman la Intercuenca, y con 10 por ciento de límite de error de estimación, 90 por ciento de nivel de confianza, se determinó el número de productores de la muestra evaluada.

Ecuación 1:

Donde:

n = Numero de productores

N = Población

σ^2 = Varianza $p*q = 0.5*0.5$

B = Limite de error de estimación (10 %)

4 = Nivel de confianza del 90 %

$$n = \frac{N\sigma^2}{(N - 1)\frac{B^2}{4} + \sigma^2}$$

Para lo cual:

- ✓ El número de productores de la muestra del distrito de Jaén es:

$$n = \frac{63(0.5)^2}{(63 - 1) \frac{(\frac{10}{100})^2}{4} + (0.5)^2}$$
$$n = 39$$

- ✓ El número de productores de la muestra del distrito de Bellavista es:

$$n = \frac{314(0.5)^2}{(314 - 1) \frac{(\frac{10}{100})^2}{4} + (0.5)^2}$$
$$n = 76$$

b. Selección de la muestra

La muestra fue seleccionada mediante el método de muestra aleatoria simple utilizando para ello el software Minitab 17, del padrón total de productores cacaoteros de cada distrito.

c. Análisis de resultados

Se realizó análisis multivariado conglomerados (dendograma) por el método Ward distancia euclidiana cuadrada, a fin de caracterizar las fincas cacaoteras, acorde a las dimensiones de sustentabilidad, para esto se utilizó el software Minitab 17.

3.4. Evaluación de la sustentabilidad de fincas cacaoteras

Se aplicó la Metodología de Sarandón adaptada al área de estudio según (Santistevan, 2016) y al cultivo de cacao para determinar la sustentabilidad de fincas cacaoteras (**Ver ANEXO 2**).

Se realizó para determinar el índice de sustentabilidad, utilizando la metodología de análisis multicriterio propuesta por (Sarandón *et al.*, 2006) los datos se procesaron en Excel, para cada zona por separado (**Ver ANEXO 3**).

Tabla 2: Indicador económico

COMPO- NENTE	INDICADORES	SUB-INDICADORES	PONDERACIONES
I. INDICADOR ECONOMICO	A. RENTABILIDA D DE LA FINCA	A1. PRODUCTIVIDAD	El sistema es sustentable si tiene una alta productividad: (4) > de 800 kg/ha.; (3) de 600 a 800 kg/ha.; (2) de 400 a 600 kg/ha.; (1) de 200 a 400 kg/ha.; (0) < de 200 kg/ha.
		A2. VARIEDAD DE CACAO	El sistema es sustentable si las variedades de cacao cultivadas son las más requeridas en el mercado: (4) criollo - porcelana; (3) marañones 17, 52, 54; (2) nacionales; (1) CCN 51; (0) forastero y trinitarios.
		A3. AREA DE CULTIVO	Un sistema es sustentable si el área de cultivo es significativa: (4) > de 4 ha.; (3) de 3 a 4 ha.; (2) de 2 a 3 ha.; (1) de 1 a 2 ha.; (0) < de 1 ha.
		A4. INSIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	El sistema es sustentable si la incidencia de plagas es mínima: (4) ninguna plaga o enfermedad; (3) de 1 a 2 plagas o enfermedades; (2) de 2 a 3 plagas o enfermedades; (1) de 3 a 4 plagas o enfermedades; (0) + de 4 plagas o enfermedades.
		A5. CALIDAD FISICA DEL CACAO	La calidad física del cacao se determina en mayor medida por el tiempo de fermentación del grano: (4) de 5 a 6 días de fermentación, (3) 4 días de fermentación; (2) 3 días de fermentación; (1) 2 días de fermentación; (0) - de 2 días de fermentación.
	B. INGRESO NETO MENSUAL POR GRUPO	B1.	El sistema es sustentable si puede satisfacer las necesidades económicas del grupo familiar. Estos ingresos serán evaluados en soles por mes (4): > de

1200; (3): 1200 - 1000; (2): 1000 - 800;
(1): 800 - 600; (0): < 600.

C. RIESGO ECONOMICO:

Un sistema será sustentable si minimiza el riesgo económico, asegurando la estabilidad en la producción para las futuras generaciones. Se consideran 3 aspectos:

C1. DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION

Un sistema es sustentable si la producción alimentaria es diversificada y alcanza para satisfacer el nivel nutricional de la familia: (4): más de 9 productos; (3): de 7 a 9; (2): de 5 a 3; (1): de 3 a 2 productos; (0): menos de 2 productos.

C2. NUMERO DE VIAS DE COMERCIALIZACION

La diversificación comercial disminuye el riesgo económico. (4): 5 o más canales; (3): 4 canales; (2): 3 canales; (1): 2 canales; (0): 1 canal.

C3. DEPENDENCIA DE INSUMOS EXTERNOS

Un sistema con una alta dependencia de insumos es insustentable en el tiempo: (4): de 0 a 20% de insumos externos; (3): de 20 a 40 % de insumos externos; (2): de 40 a 60% de insumos externos; (1): de 60 a 80% de insumos externos; (0): de 80 a 100 % de insumos externos.

El indicador más importante, por las características del grupo productivo, será la rentabilidad de la finca, por lo que, en la ponderación, se le otorgo el doble de peso que al resto. El valor del indicador económico (IK), que evalúa la satisfacción de este objetivo, se calculó como la suma algebraica de sus componentes multiplicados por su peso o ponderación, de la siguiente manera:

Modelo matemático del Indicador Económico (IK):

$$\frac{2((A1 + A2 + A3 + A4 + A5)/5) + B + (C1 + C2 + 2C3)}{4}$$

Tabla 3: Indicador ambiental

COMPO- NENTE	INDICADORES	SUB- INDICADORE S	PONDERACIONES
2. INDICADOR AMBIENTAL (IA)	<p>A-Conservación de la vida de suelo: Un sistema es sustentable si las prácticas mantienen o mejoran la vida en el suelo. Para este indicador se tienen en cuenta 3 subindicadores:</p>	A1- Manejo de la cobertura vegetal	<p>La misma provee al suelo de una protección contra los agentes climáticos y disminuye el riesgo de erosión. (4): 100% de cobertura; (3): 99 a 75 %; (2): 75 a 50 %; (1): 50 a 25 %; (0): < 25 %.</p>
		A2- Diversificación de cultivos	<p>(4): Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones de cultivos y con vegetación natural; (3): Alta diversificación de cultivos, con asociación media entre ellos; (2): Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos; (1): Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones; (0): Monocultivo.</p>
		B1- Pendiente predominante	<p>(4): del 0 al 5 %; (3): del 5 al 15 %; (2): del 15 al 30 %; (1): del 30 al 45 %; (0): mayor al 45 %.</p>
	<p>B-Riesgo de erosión. Un sistema es sustentable si logra minimizar o evitar la pérdida de suelo debido a la erosión (en este caso, hídrica). Se tienen en cuenta 3 sub-indicadores:</p>	B2- Cobertura vegetal	<p>La misma le provee al suelo una protección contra los agentes climáticos y al riesgo de erosión. (4): 100% de cobertura; (3): 99 a 75 %; (2): 74 a 50 %; (1): 49 a 25 %; (0): 24 a 0 % de cobertura.</p>
		B3- Orientación de los surcos	<p>(4): Curvas de nivel o terrazas; (3): Surcos perpendiculares a la pendiente; (2): Surcos orientados 60° con respecto a la pendiente; (1): Surcos orientados 30° con respecto a la pendiente; (0): Surcos paralelos a la pendiente. A ésta, se le otorgara el doble de peso que a las otras variables</p>

<p>C- Manejo de la Biodiversidad.</p> <p>La biodiversidad es importante para la regulación del sistema ya que, entre otras funciones, proporciona hábitat y nichos ecológicos para los enemigos naturales.</p>	<p>C1- Biodiversidad espacial</p>	<p>Diversidad de cultivos en el espacio: (4): Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones entre ellos y con vegetación natural; (3): Alta diversificación de cultivos, con media asociación entre ellos; (2): Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos; (1): Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones; (0): Monocultivo.</p>
--	-----------------------------------	--

El indicador o índice que mide el grado de cumplimiento de la dimensión ecológica (IE), se calculó de la siguiente manera, otorgándoseles el mismo peso a los 3 indicadores:

Modelo matemático del Indicador Ecológico (IE):

$$\frac{(A1 + A2) / 2 + (2B1 + B2 + 2B3) / 5 + (C1) / 1}{3}$$

Tabla 4 : Indicador social

COMPO- NENTE	INDICADORES	SUB- INDICA- DORES	PONDERACIONES
3. INDICA DOR SOCIO	A-Satisfacción de las	A1- Vivienda	De material terminada. Muy buena. De material terminada. Buena.

necesidades básicas.		Regular. Sin terminar o deteriorada.
Un sistema sustentable es aquél en el cual los agricultores tienen aseguradas sus necesidades básicas.	A2- Acceso a la educación	Mala. Sin terminar, deteriorada, piso de tierra Muy mala. Acceso a educación superior y/ o cursos de capacitación Acceso a escuela secundaria Acceso a la escuela primaria y secundaria con restricciones Acceso a la escuela primaria Sin acceso a la educación
Comprende vivienda, educación, salud, servicios. Comprende los siguientes sub-indicadores:	A3- Acceso a salud y cobertura sanitaria	(4): Centro sanitario con médicos permanentes e infraestructura adecuada; (3): Centro sanitario con personal temporario medianamente equipado; (2): Centro sanitario mal equipado y personal temporario; (1): Centro sanitario mal equipado y sin personal idóneo; (0): Sin centro sanitario.
	A4- Servicios	(4): Instalación completa de agua, luz y teléfono cercano; (3): Instalación de agua y luz; (2): Instalación de luz y agua de pozo; (1): Sin instalación de luz y agua de pozo cercano; (0): Sin luz y sin fuente de agua cercana.
B- Aceptabilidad del sistema de producción	...	La satisfacción del productor está directamente relacionada con el grado de aceptación del sistema productivo. (4): Está muy contento con lo que hace. No haría otra actividad, aunque ésta le reporte más ingresos; (3): Está contento, pero antes le iba mucho mejor; (2): No está del todo satisfecho. Se queda porque es lo único que sabe hacer; (1): Poco satisfecho con esta forma de vida. Anhela vivir en la ciudad y ocuparse de otra actividad; (0): Está desilusionado con la vida que lleva, no lo haría más. Está esperando que se le

presente una oportunidad para dejar la producción.

C- Integración ...
social

Se evaluará la relación con otros miembros de la comunidad. (4): Muy alta; (3): Alta; (2): Media; (1): Baja; (0): Nula.

D- Conocimiento y ...
Conciencia Ecológica

El conocimiento y la conciencia ecológica son fundamentales para tomar decisiones adecuadas respecto a la conservación de los recursos. (4): Concibe la ecología desde una visión amplia, más allá de su finca y conoce sus fundamentos; (3): Tiene un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana. Sus conocimientos se reducen a la finca con el no uso de agroquímicos más prácticas conservacionistas; (2): Tiene sólo una visión parcializada de la ecología. Tiene la sensación que algunas prácticas pueden estar perjudicando al medio ambiente; (1): No presenta un conocimiento ecológico ni percibe las consecuencias que pueden ocasionar algunas prácticas. Pero utiliza prácticas de bajos insumos; (0): Sin ningún tipo de conciencia ecológica. Realiza una práctica agresiva al medio por causa de este desconocimiento.

Dentro de este objetivo, se consideraron de mayor peso los indicadores de satisfacción de necesidades básicas y el grado de aceptabilidad del sistema productivo:

Modelo matemático del Indicador Sociocultural (ISC):

$$\frac{2((A1 + 2 A2 + 2 A3 + 2 A4)/7) + 2 B + C + D}{6}$$

Por último, con los datos de los macro indicadores económicos (IK), ecológicos (IE) y socioculturales (ISC), se calculó el índice de sustentabilidad general (ISGen), valorando a las tres áreas u objetivos por igual, de acuerdo al marco conceptual definido previamente.

Modelo matemático general de Índice de Sustentabilidad General (ISGen):

$$ISGen = (IK + IE + ISC)/3$$

Se define un valor mínimo que debe alcanzar el índice de sustentabilidad general (ISGen), para considerar una finca sustentable: este debe ser igual o mayor a 2.

a. Cuestionario

Se aplicó el cuestionario a la población muestra (39 para el distrito de Jaén y 76 para el distrito de Bellavista), (Ver modelo de encuesta en ANEXO 2).

b. Georreferenciación

Se tomó el punto de ubicación de cada parcela seleccionada aleatoriamente de los productores encuestados con GPS Garmin de la Universidad Nacional de Jaén, considerando que el punto de ubicación en el centro de la parcela.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Caracterización de fincas cacaoteras

En la caracterización se describe las unidades de producción del cultivo de cacao.

Se trabajó con una muestra de 76 productores del distrito de Bellavista, y 39 productores del distrito de Jaén, pertenecientes a la Intercuenca Alto Marañón III, los cuales fueron

seleccionados aleatoriamente de un padrón general obtenido de diversas entidades agrarias, como la Junta de Usuarios de Agua, comisiones de regantes, Agroideas, entre otros.

- Caracterización zona de Jaén

Se realizó la caracterización mediante análisis multivariado utilizando para ello el método Ward con distancia euclidiana cuadrada, considerando el número de muestra previamente determinado para esa zona, donde luego se aplicó encuestas, lográndose determinar para esta zona 3 grupos de fincas cacaoteras (**Figura 7**) cuyas características se detalla a continuación:

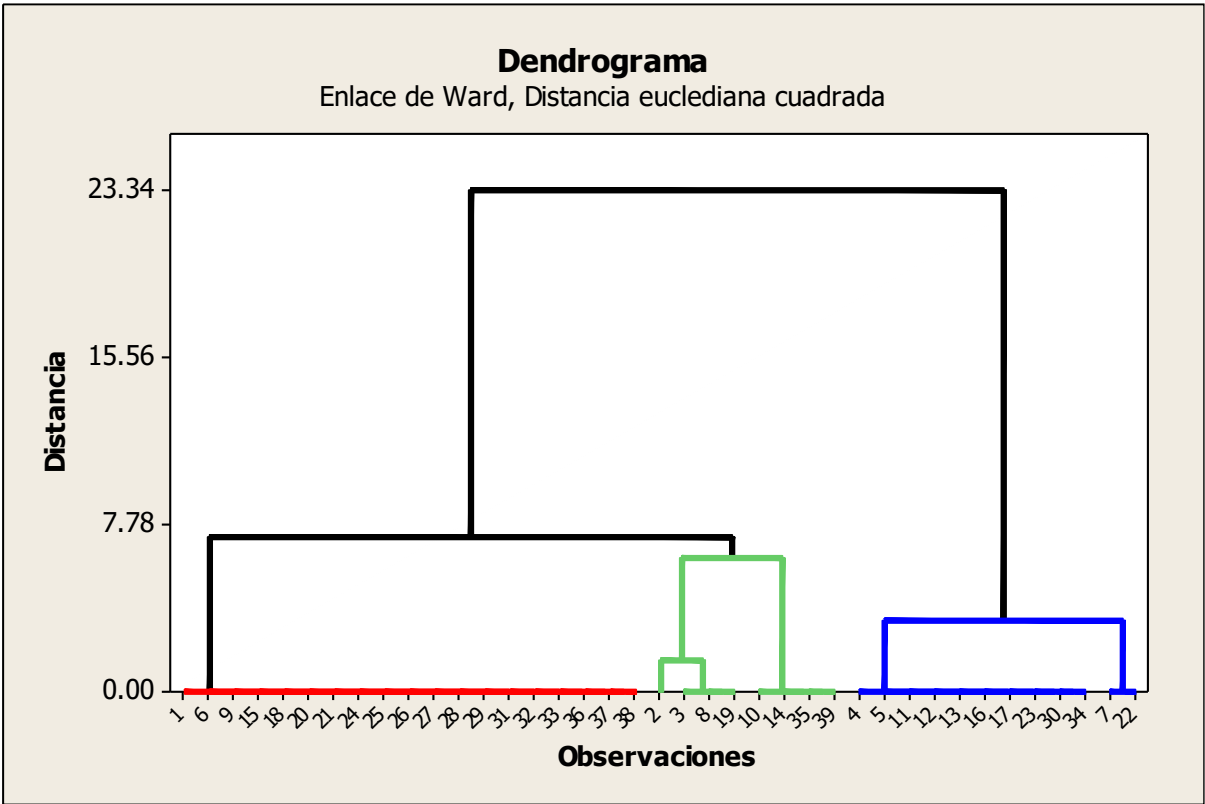


Figura 7: Grupos de fincas cacaoteras para la zona de Jaén

La totalidad de los agricultores no pertenece a ninguna asociación, que los fundos en su totalidad tienen una extensión inferior a 4 ha, reportándose que tienen acceso a agua y que realizan agricultura convencional.

Grupo I: Es el grupo mayoritario, representa el 48.72 por ciento de la zona en estudio, entre sus características resaltan que las fincas cacaoteras posee como propietarios en su totalidad a varones con instrucción de los cuales el 52.63 por ciento tiene más de 61 años, trabajan en su

propio predio y que en su gran mayoría poseen título de propiedad, realizando agricultura 100 por ciento convencional además de poseer arboles maderables en un 31.58 por ciento y un 10.53 por ciento dedicados al monocultivo y en donde el 63.15 por ciento reporta rendimientos de cacao entre 200 y 400 kg/ha con un 73.68 por ciento de cacaos forasteros y trinitarios, el 42.10 por ciento de fincas ha diversificado su producción teniendo entre 7 y 9 cultivos diferentes y el 68.42 por ciento de fincas reporta tener al menos 4 canales de comercialización para sus productos.

Grupo II: Este grupo representa el 20.51 por ciento de la zona en estudio, entre sus características resaltan que las fincas cacaoteras posee como propietarios en partes iguales tanto a varones como a mujeres, reportándose que un 87.7 por ciento cuenta con instrucción de los cuales el 37.5 por ciento tiene más de 61 años que trabajan en su propio predio y que en su gran mayoría poseen título de propiedad, realizando agricultura 100 por ciento convencional además de poseer arboles maderables en un 25 por ciento y un 12.5 por ciento dedicados al monocultivo y en donde el 50 por ciento reporta rendimientos de cacao entre 600 y 800 kg/ha con un 50 por ciento de cacaos forasteros y trinitarios, el 75 por ciento de fincas ha diversificado su producción teniendo entre 7 y 9 cultivos diferentes y el 62.5 por ciento de fincas reporta tener entre 4 y 5 canales de comercialización para sus productos.

Grupo III: Este grupo representa el 30.77 por ciento de la zona en estudio, entre sus características resaltan que las fincas cacaoteras posee como propietarios en un 83.33% a varones con 100 por ciento instrucción de los cuales el 66.67 por ciento tiene más de 61 años que trabajan en su propio predio y que en su gran mayoría poseen título de propiedad, realizando agricultura 100 por ciento convencional además de poseer arboles maderables en un 8.33 por ciento y un 8.33 por ciento dedicados al monocultivo y en donde el 58.33 por ciento reporta rendimientos de cacao entre 600 y 800 kg/ha con un 83.33 por ciento de cacaos forasteros y trinitarios, el 33 por ciento de fincas no ha diversificado su producción teniendo menos de 3 cultivos diferentes y el 66.67 por ciento de fincas reporta tener entre 4 y 5 canales de comercialización para sus productos.

Según (Morales, 2015), solo entre el 30 por ciento y el 40% de los 20,000 a 22,000 productores de cacao están organizados en cooperativas. Esto hace que del 60% al 70% de los productores

que no están asociados entreguen sus productos a intermediarios que luego los venden a las grandes empresas exportadoras y empresas locales.

De los 3 grupos mostrados (**figura 7**), ninguno de los agricultores pertenece a asociación, esta es una de las debilidades del sector agrario y los efectos que causa esta situación sobre la comercialización y el financiamiento.

Los grupos I, II y III muestran una extensión menor a 4 hectáreas por productor, la fragmentación de la tierra y la dispersión de parcelas es un gran obstáculo a la rentabilidad del agro. El tamaño promedio de la unidad agropecuaria en el Perú es de 3.1 hectáreas, distribuidas en 3.3 parcelas. Esto explica gran parte de la baja rentabilidad debido a su limitación para aprovechar las ventajas de las economías a escala para minimizar costos, igualmente, la atomización del agro no permite una comercialización eficiente, dado los pocos volúmenes producidos de manera dispersa por los productores (Libélula, 2011).

El cacao es un cultivo que requiere de riego permanente, es por eso que los 3 grupos, tienen en su totalidad, acceso al recurso agua.

El grupo I y III cuenta con un total de productores con instrucción, el grupo II muestra un 87.7 por ciento de productores con instrucción, el nivel de instrucción entre los encuestados es variable, existe un importante porcentaje 13,1% de productores agropecuarios en el Perú, sin educación y la mayor concentración de población en esta condición se encuentra en la sierra, con niveles de analfabetismo que fluctúan entre 14,1% y 16,7% (INEI, 2009).

A nivel nacional, los varones representan el 75,5% del total de productores agropecuarios del país en tanto que las mujeres son el 24,5%. En la sierra norte 78,4 % son varones y 21,6 % son mujeres (INEI, 2009). En el Grupo I de la zona de Jaén, indica que el 100 por ciento de productores son varones, el Grupo II el 50 por ciento y el Grupo III el 83.33 por ciento, es decir, en promedio, el 77.7 por ciento de los productores de la zona de Jaén son varones.

El Grupo I, II y III, muestra que un 83.33 por ciento, 37.5 por ciento, 66.67 por ciento respectivamente son productores mayores a 61 años, en promedio, el 62.5 por ciento de los productores en la zona de Jaén son mayores a 61 años, los productores menores a 61 años son menos representativos, esto se debe a que los jóvenes tienden a migrar a las ciudades en busca de oportunidades de educación y/o laborales.

La propiedad de la tierra corresponde principalmente a los pequeños agricultores, de los cuales aproximadamente 77% tiene títulos de propiedad adecuadamente registrados (Libélula, 2011). Los 3 grupos analizados, muestran que la mayoría de los productores tienen título de propiedad.

La agricultura orgánica, es una técnica de mayor cuidado, manejo y prevención en los cultivos, ayuda a mejorar la calidad del producto, el cuidado al medio ambiente y la satisfacción social y por ende, mejoran los ingresos de los productores, en los 3 grupos de la zona de Jaén, no se encuentra productores que realicen agricultura orgánica, esto se debe generalmente al desconocimiento y la fácil accesibilidad que tienen a los productos químicos, en su mayoría, para control de plagas y enfermedades.

Se estima que más de la mitad de las 7 millones de hectáreas de tierras deforestadas al año 2000 se debe a la quema del bosque para labores agrícolas, que con sus prácticas de cultivo ejerce una fuerte presión sobre los bosques primarios y secundarios, generando mayores niveles de deforestación y daños al ecosistema (Libélula, 2011). Esto se ve reflejado en ambos grupos de la zona de Jaén, los productores acostumbran a hacer rosos del área total que destinan a sus cultivos, incrementando de esta manera la deforestación y otros daños que esta acarrea, como disminución de la cobertura vegetal, pérdida de suelos, entre otras.

Los productores agropecuarios diversifican sus fuentes de ingresos, como estrategia en el manejo de sus riesgos, ante las inclemencias climáticas, pérdida de cosechas o fluctuaciones del mercado. Dentro de esta diversificación, encontramos que su principal fuente, proviene de su propia actividad agropecuaria (INEI, 2009). En la zona de estudio, se tiene un promedio de 3 cultivos dentro del predio, en algunos grupos hay presencia de monocultivos y en otro, mayor diversificación. Los cultivos predominantes son: arroz, cacao, mango, coco, naranja y palta.

En el 2015 el volumen del rendimiento medio era de 720 kg/ha .La tasa de incremento anual promedio es de 4,4% entre los años 2009 y 2015 (Romero, 2016, p.49). La productividad del cultivo en la zona de Jaén, muestra un rendimiento promedio menor a 400 kg/ha en los 3 grupos analizados. Esta causa puede expresarse por las malas prácticas agrarias de los pequeños productores (generadas por el bajo nivel educativo, falta de acceso a mercados de insumos, falta de información, falta de mercados de créditos y seguros agrarios, entre otros) y la limitada adopción de nuevas tecnologías productivas. En el mediano / largo plazo, surge adicionalmente, una nueva causa indirecta que es el aprovechamiento inadecuado de los recursos naturales, que se genera tanto por causas físicas (naturales), como por malas prácticas agrarias (Libélula, 2011). Además, las áreas de cultivo no son extensas.

En el 2008, a nivel nacional, se tenía un promedio de 67.7 % de cultivo de cacao criollo, y el 32.3 % de forasteros y trinitarios (Ministerio de Agricultura y Riego, 2010). Las características de fincas de la 2 zonas, Jaén y Bellavista, nos muestran un porcentaje de 44.57 por ciento de cacao criollo frente al 55.43 por ciento de forasteros y trinitarios, siendo una causa de disminución en las áreas cultivadas de cacao criollo, el alto porcentaje de ataque de plagas y enfermedades.

La inhabilidad de los pequeños productores para vender sus productos en el mercado, causa una limitante aun teniendo varios canales de comercialización. La primera causa indirecta se refiere a las malas prácticas post-cosecha y de transformación de los pequeños productores (Libélula, 2011). En la zona de Jaén, se tiene un promedio de 4 a más canales de comercialización, pudiendo abrirse más e incluso mejores canales.

- **Caracterización zona de Bellavista**

Se realizó la caracterización mediante análisis multivariado utilizando para ello el método Ward con distancia euclidiana cuadrada, considerando para ello el número de muestra previamente determinado para esa zona, donde luego se aplicó encuestas, lográndose determinar para esta zona 4 grupos de fincas cacaoteras (**Figura 8**), cuyas características se detalla a continuación.

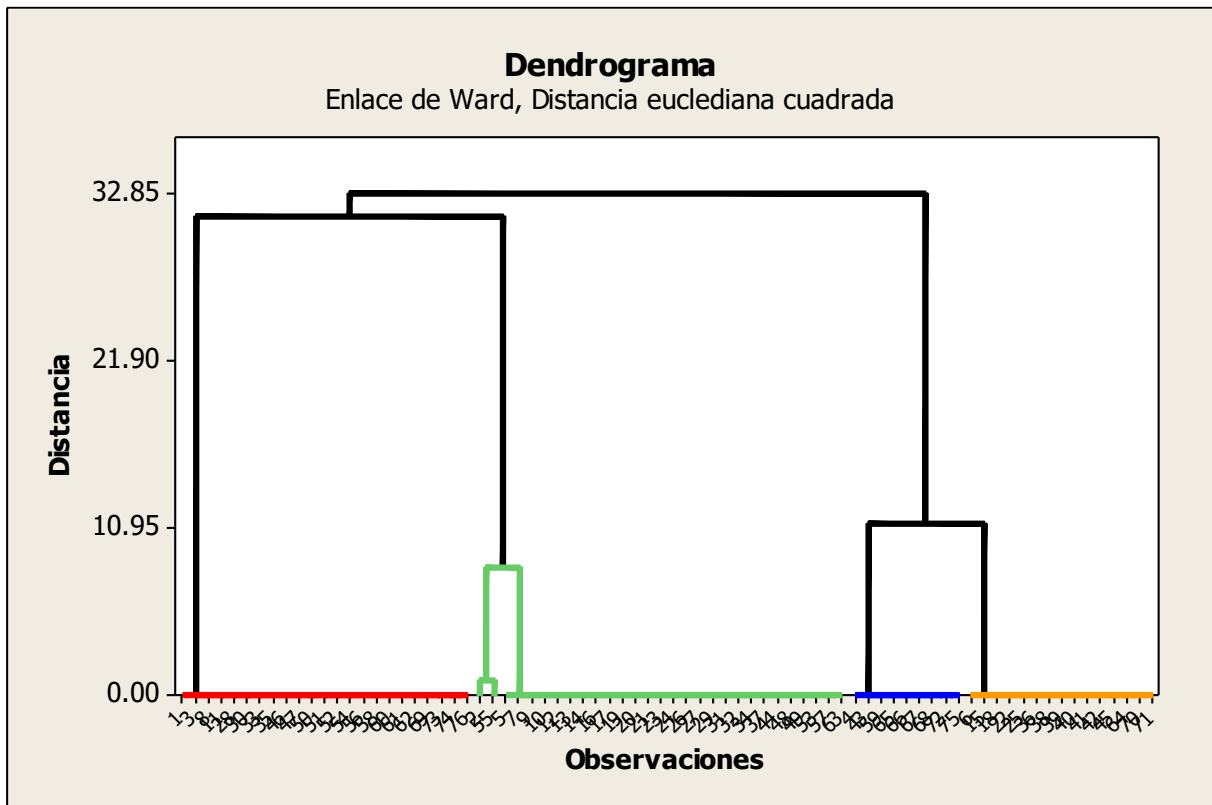


Figura 8: Grupos de fincas cacaoteras para la zona de Bellavista

Se determinó la existencia de características comunes a los 4 grupos las cuales se detallan a continuación: los fundos en su totalidad tienen una extensión inferior a 4 ha, reportándose que tienen acceso al recurso agua.

Grupo I: Este grupo representa el 30.26 por ciento de la zona en estudio, entre sus características resaltan que las fincas cacaoteras poseen como propietarios en su totalidad a varones de los cuales el 13.04 por ciento no cuenta con instrucción, el 47.83 por ciento tiene más de 61 años, el 8.7 por ciento alquila terreno, reportándose que el 13.04 por ciento de agricultores no cuenta con título de propiedad, donde solo un 4.35 por ciento realiza agricultura orgánica además de poseer arboles maderables en un 13.04 por ciento y un 30.44 por ciento dedicados al monocultivo y en donde el 34.78 por ciento reporta rendimientos de cacao menores a 400 kg/ha con un 65.22 por ciento de cacaos forasteros y trinitarios, el 21.73 por ciento de fincas no ha diversificado su producción teniendo entre menos de 3 cultivos diferentes y el 60.87 por ciento de fincas reporta tener al menos 3 canales de comercialización para sus productos.

Grupo II: : Es el grupo mayoritario representa el 38.16 por ciento de la zona en estudio, entre sus características resaltan que las fincas cacaoteras posee como propietarios en su totalidad a varones con instrucción de los cuales el 41.38 por ciento tiene más de 61 años, trabajan en su propio predio con un 24.14 por ciento que pertenece a alguna asociación donde el 20.69 por ciento no cuenta con título de propiedad, el 3.45 por ciento realiza agricultura orgánica además de poseer arboles maderables en un 31.03 por ciento y un 44.82 por ciento dedicados al monocultivo y en donde solo el 20.69 por ciento reporta rendimientos de cacao menores a 400 kg/ha con un 68.97 por ciento de cacaos forasteros y trinitarios, el 34.48 por ciento de fincas no ha diversificado su producción teniendo entre menos de 3 cultivos diferentes y el 55.17% de fincas reporta tener más de 5 canales de comercialización para sus productos.

Grupo III: Este grupo representa el 11.84 por ciento de la zona en estudio, entre sus características resaltan que las fincas cacaoteras poseen como propietarios en su totalidad a mujeres de los cuales el 11.11 por ciento no cuenta con instrucción, el 44.44 por ciento tiene más de 61 años, cultivan en su propio predio y con título de propiedad, donde solo un 11.11 por ciento realiza agricultura orgánica además de poseer arboles maderables en un 22.22 por ciento y un 22.22 por ciento dedicados al monocultivo y en donde el 33.33 por ciento reporta rendimientos de cacao entre 200 y 400 kg/ha con un 55.55 por ciento de variedades requeridas, el 33.33 por ciento de fincas no ha diversificado su producción teniendo menos de 2 cultivos diferentes y el 66.67 por ciento de fincas reporta tener 4 o más canales de comercialización para sus productos.

Grupo IV: Este grupo representa el 19.74 por ciento de la zona en estudio, entre sus características resaltan que las fincas cacaoteras poseen como propietarios en su totalidad a mujeres de los cuales el 6.67 por ciento no cuenta con instrucción superior, el 60 por ciento tiene más de 61 años, cultivan en su propio predio y solo el 26.67 por ciento no cuenta con título de propiedad, donde solo un 4.35 por ciento realiza agricultura orgánica además de poseer arboles maderables en un 20 por ciento y un 30.44 por ciento dedicados al monocultivo y en donde el 20 por ciento reporta rendimientos de cacao entre 200 y 400 kg/ha con un 40 por ciento de variedades requeridas, el 20 por ciento de fincas no ha diversificado su producción teniendo

menos de 2 cultivos diferentes y el 66.67 por ciento de fincas reporta tener al menos 4 o más canales de comercialización para sus productos.

El grupo II de la zona de Bellavista (**figura 8**), tiene un 24.14 por ciento que pertenece a alguna asociación, los demás grupos no presentan productores asociados. Según (Morales, 2015), solo entre el 30% y el 40% de los 20,000 a 22,000 productores de cacao están organizados en cooperativas.

Las fincas en su totalidad tienen una extensión menor a 4 hectáreas, esto se relaciona con la diversificación de cultivos, la fragmentación de la tierra y la dispersión de parcelas. El tamaño promedio de la unidad agropecuaria en el Perú es de 3.1 hectáreas, distribuidas en 3.3 parcelas. Esto explica gran parte de la baja rentabilidad debido a su limitación para aprovechar las ventajas de las economías a escala para minimizar costos, igualmente, la atomización del agro no permite una comercialización eficiente, dado los pocos volúmenes producidos de manera dispersa por los productores (Libélula, 2011).

El cacao es un cultivo que requiere de riego permanente, es por eso que, en los 4 grupos de la zona de Bellavista, las fincas tienen en su totalidad, acceso al recurso agua.

El grupo II cuenta con instrucción y los grupos I, III y IV cuentan con un porcentaje 13.04 por ciento, 11.11 por ciento y 6.67 por ciento respectivamente de productores sin instrucción, esto se debe a que gran porcentaje de los productores son mayores a 61 años y antiguamente había un difícil acceso a la educación.

El Grupo I y II muestra en su totalidad a productores varones y el Grupo III y IV muestra en su totalidad a productoras mujeres, esto tiene sustento al incremento femenino y a la herencia recibida directamente de sus padres, además, en otros casos, los esposos se dedican a otras actividades y ellas se hacen cargo del cuidado de la finca. En los últimos años, se muestra una mayor presencia femenina y se ha elevado el nivel de educación de los productores, pero ellos también han envejecido (Libélula, 2011).

Los Grupos I, II, III y IV de la zona de Bellavista muestra porcentajes de mayores a 61 años de 47.83 por ciento, 47.83 por ciento, 44.44 por ciento y 60 por ciento respectivamente. Considerando una distribución por grupos de edad decenal, se observa que a nivel nacional el grupo de adultos comprendidos entre los 35 y 44 años, representa cerca de la cuarta parte de los productores agropecuarios. En tanto que el grupo de edad de jóvenes comprendidos entre los 14 y 24 años, es el grupo minoritario que alcanza a menos del 4% del total. Debido probablemente a la migración del campo a la ciudad por razones de estudio o por cambio de actividad económica. Contrariamente, el grupo de mayor edad comprendido por los productores agropecuarios de la tercera edad de 65 años y más, representan el 20,3% del total nacional (INEI, 2009).

Los Grupos I, II, III y IV muestra el 13.04 por ciento, 3.45 por ciento, 11.11 por ciento y el 4.35 por ciento respectivamente, a productores que realizan agricultura orgánica, presentando este tipo de agricultura sin aplicaciones técnicas, sino que lo realizan porque el cultivo en algunos casos, poco o nada requiere de productos externos.

En los 4 grupos, el mayor porcentaje de productores no cuentan con árboles maderables dentro de su predio, esto es causa de la limpieza total que realizan antes de instalar sus cultivos.

Los productores agropecuarios diversifican sus fuentes de ingresos, como estrategia en el manejo de sus riesgos, ante las inclemencias climáticas, pérdida de cosechas o fluctuaciones del mercado. Dentro de esta diversificación, encontramos que su principal fuente, proviene de su propia actividad agropecuaria (INEI, 2009). En los 4 grupos, hay presencia de 3 cultivos dentro del predio, en algunos grupos hay presencia de monocultivos y en otra mayor diversificación. Generalmente, en las áreas de cultivo de mayor escala, se observa monocultivos, a comparación de las pequeñas áreas de cultivos familiares donde son más diversificadas para proveerse de alimentos.

4.2. Evaluación de la sustentabilidad de fincas cacaoteras

Diversos autores definen agricultura sustentable como aquella que promueve la suficiencia alimentaria, conserva los recursos naturales, protege al medio ambiente y es económicamente

viable (Santistevan, 2016). El uso de indicadores, son una herramienta eficaz para evaluar la sustentabilidad tanto en el ámbito económico, ambiental y social.

Los resultados de este estudio (**Tabla 5**), muestran que el 11.84 por ciento de las fincas evaluadas en la zona de Bellavista, y el 10.26 por ciento de la zona de Jaén, tuvieron un Indicador económico (IK) mayor a 2, es decir, es mínima la cantidad de fincas que son sustentables.

El punto crítico en ambas zonas es el indicador de Ingreso Neto Mensual (B1), el cual, en promedio, es de 353.69 soles en la zona de Bellavista y 144.04 en la zona de Jaén, esto se fundamenta debido a que la situación económica del pequeño productor se ha visto afectada por un incremento moderado en los precios recibidos por sus producciones (1.1% en términos netos en los últimos 9 años), contrastado con un importante crecimiento de los costos de producción (Libélula, 2011). Además, las áreas cultivadas son pequeñas, esto suma a los pocos cuidados que le prestan al cultivo, como control fitosanitario y fertilizaciones.

Los rendimientos de los cultivos son bajos a comparación de la productividad promedio a nivel nacional, (A1), 592.76 kg/ha en la zona de Bellavista y 403.85 kg/ha en la zona de Jaén frente a 800 kg/ ha promedio a nivel nacional. La baja productividad de los cultivos se debe al manejo poco tecnificado y escasa inversión en la finca, además, al productor le interesa combinar varios cultivos en la finca, de acuerdo a una estrategia de diversificación para disminuir impactos económicos o biológicos que harían peligrar el ingreso económico de su familia.

El área de cultivo (A3) promedio es de 1.32 ha. En la zona de Bellavista y de 0.94 en la zona de Jaén, no alcanzando la sustentabilidad, para lo cual es un mínimo de 4 hectáreas según el (MINAGRI), esto se debe a que los productores tienen otros cultivos, he incluso en mayor cantidad de área, como arroz y frutales.

El riesgo económico (C) es bajo, teniendo a los indicadores como diversificación de la producción (C1), número de vías de comercialización (C2), y dependencia de insumos externos (C3), con valores mayores a 2, los productores tienen fincas medianamente diversificadas, el uso de agroquímicos en sus cultivos es bajo y tienen un promedio de 4 vías de comercialización.

Tabla 5: Resumen de valores promedio de la dimensión económica de la zona de Bellavista y zona de Jaén.

	Sub indicadores									IK	Porcentaje de Fincas cacaoteras	
	A			B			C				IK > 2	IK < 2
	A1	A2	A3	A4	A5	B	C1	C2	C3			
Bellavista	2.28	1.51	1	1.87	2.17	0.37	2.13	2.88	3.42	1.72	11.84	88.16
Jaén	1.67	1.13	0.74	2.18	1.51	0.05	2.15	2.82	3.36	1.47	10.26	89.74

Desde el punto de vista ecológico, un sistema se considera sustentable si conserva o mejora la base de los recursos productivos y disminuye o evita el impacto sobre los recursos extra prediales (Sarandón, 2002).

Ambientalmente, el cultivo de cacao en las zonas de Jaén y Bellavista, no es sustentable, el índice de sustentabilidad ambiental es menor a dos. El 31.58 por ciento de las fincas evaluadas de la zona de Bellavista y el 51.28 por ciento de las fincas evaluadas de la zona de Jaén, tuvieron un indicador ambiental (IE) mayor a 2, es decir, más de la mitad de fincas cacaoteras de la zona de Bellavista no son ambientalmente sustentables, no sucede lo mismo en la zona de Jaén, ya que esta presenta más de la mitad de fincas sustentables ambientalmente. Esto se explica por los bajos valores obtenidos en las variables relacionadas con la conservación de la vida del suelo, como el Manejo de la cobertura vegetal (A1), diversificación de cultivos (A2), lo mismo ocurre con la cobertura vegetal (B2), solamente las variables relacionadas con la pendiente predominante (B1), orientación de los surcos y manejo de la biodiversidad (C1), tuvieron valores mayores a 2 (**Tabla 6**).

Tabla 6: Resumen de valores promedio de la dimensión ambiental en las zonas de Bellavista y Jaén

	Sub indicadores						IE	Porcentaje de Fincas cacaoteras	
	A		B			C		IE > 2	IE < 2
	A1	A2	B1	B2	B3	C1			
Bellavista	1.4605	1.7632	3.4474	1.8421	2.5789	1.7237	1.81	31.58	68.42

Jaén	1.26	1.95	3.36	1.69	2.87	2.03	1.93	51.28	48.72
------	------	------	------	------	------	------	-------------	-------	-------

Según Gertler (1994), citado por (Chiappe, 2002), la sustentabilidad es “primero y antes que nada un tema social”, esta afirmación se fundamenta en que las comunidades son el sustrato social en las que se originan las prácticas de consumo y de producción tanto ecológica como socialmente apropiadas.

Según (Sarandón, 2002), un sistema será sustentable en la dimensión sociocultural si mantiene o mejora el capital social, ya que este es el encargado de poner en funcionamiento el capital natural. En la (Tabla 7) se muestra que el 69.74 por ciento de las fincas evaluadas de la zona de Bellavista y el 61.54 por ciento de la zona de Jaén, tuvieron un Indicador sociocultural (ISC) mayor a 2, es decir la mayoría de fincas en ambas zonas son socialmente sustentables. Esto se explica porque los valores obtenidos en las variables relacionadas con la aceptabilidad del sistema de producción (B) y la integración social (C), tienen valores mayores a 3 y a 2. Aunque no ocurre lo mismo con la satisfacción de las necesidades básicas (A), y el conocimiento y conciencia ecológica (D), los cuales tienen valores menores a 2.

En las zonas rurales sólo el 29.4% de los hogares tiene acceso a la red pública de agua, el 0.5% goza de agua de buena calidad y el 50.4% tiene acceso a electricidad. Más aún, el acceso de los hogares rurales a las agencias agrarias, a la capital de distrito, a escuelas o postas médicas, es muy restringido, generando una desconexión del campo con ciudades intermedias y el medio urbano. (Libélula, 2011) Esto genera una deficiencia en el índice de sustentabilidad social de las zonas evaluadas.

Tabla 7: Resumen de valores promedio de la dimensión social

	Sub indicadores							IS C	Porcentaje de Fincas cacaoteras	
	A			B	C	D	ISC > 2		ISC < 2	
	A1	A2	A3	A4	B1	C1				D1
Bellavista	1.78	2.08	0.96	1.99	3.05	2.5	1.62	2.27	69.74	30.26
Jaén	1.9	1.38	0.03	1.87	3.1	2.26	1.82	2.12	61.54	38.46

Por tanto, el índice de sustentabilidad general en la zona de Bellavista es:

$$\begin{aligned} \mathbf{ISGen} &= (\mathbf{IK} + \mathbf{IE} + \mathbf{ISC})/3 \\ \text{ISGen} &= (1.72 + 1.81 + 2.27)/3 \\ \text{ISGen} &= 1.93 \end{aligned}$$

El índice de sustentabilidad general en la zona de Jaén es el siguiente:

$$\begin{aligned} \mathbf{ISGen} &= (\mathbf{IK} + \mathbf{IE} + \mathbf{ISC})/3 \\ \text{ISGen} &= (1.47 + 1.93 + 2.12)/3 \\ \text{ISGen} &= 1.84 \end{aligned}$$

Según (Sarandón *et al.*, 2002), citado por (Santistevan, 2016), para que una finca sea considerada sustentable, el Índice general (ISGen) debe ser mayor a 2 y ninguno de los tres indicadores debe tener un valor menor a 2. Solamente en el 36.84 por ciento de las fincas cacaoteras de la zona de Bellavista y el 23.08 por ciento de las fincas de la zona de Jaén, los indicadores económicos, ambientales y sociales tuvieron valores mayores a 2 (**Tabla 8**). Es decir, en la zona de Bellavista, menos del 40 por ciento de las fincas, son sustentables y en la zona de Jaén, menos del 25 por ciento de las Fincas son sustentables. Esto se explica porque los productores de la zona de Bellavista se dedican y cuidan más del cultivo de cacao, mientras que los de la zona de Jaén tienen el cultivo como complemento a otros cultivos.

Tabla 8: Resumen de la evaluación de sustentabilidad general

IS General	Porcentaje de Fincas cacaoteras	
	IS General > 2	IS General < 2

Bellavista	1.93	36.84	63.16
Jaén	1.84	23.08	76.92

- Puntos críticos de la sustentabilidad

La **Figura 10** nos muestra la dimensión económica de las dos zonas evaluadas, Bellavista y Jaén, donde se puede observar que el punto crítico y de baja ponderación promedio en ambas zonas lo tiene el sub-indicador Ingreso neto mensual por grupo (B1) el cual varía desde 353.69 soles en la zona de Bellavista y 144.04 soles en la zona de Jaén, y el sub-indicador con alta ponderación promedio en ambas zonas, es la Dependencia de insumos externos (C3), lo cual muestra que en las dos zonas, el uso de productos externos como agroquímicos, es de bajo porcentaje. El análisis de la dimensión económica de estas, muestra que se deben mejorar muchos aspectos en el corto plazo, como el control de plagas y enfermedades teniendo una cultura adecuada de poda, adecuado manejo post-cosecha, incrementar el área de cultivo a largo plazo, así como también promover el cultivo de cacao criollos por ser de calidad finos de aroma y sabor, diversificar el área de cultivo, incentivar el uso de productos orgánicos para el cuidado de la finca.

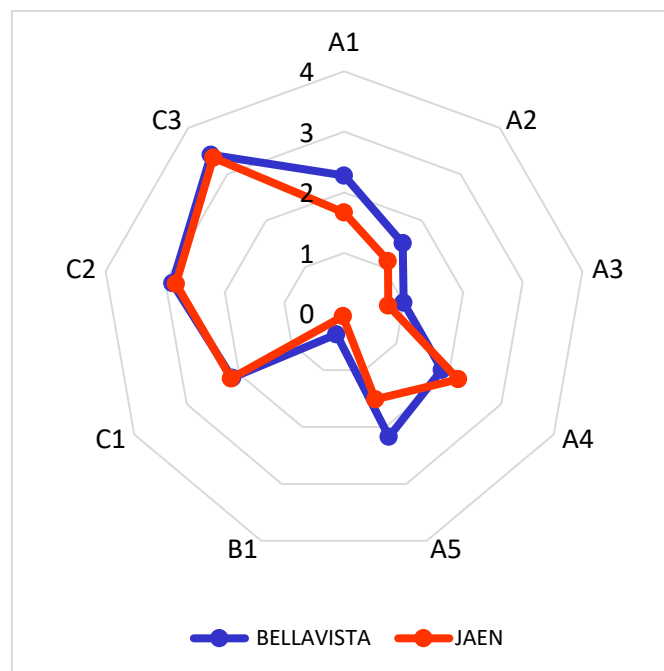


Figura 9: Índice de sustentabilidad económica, Jaén y Bellavista

Desde el punto de vista ecológico, un sistema se considera sustentable si conserva o mejora la base de los recursos productivos y disminuye o evita el impacto sobre los recursos extra prediales (Sarandón, 2002).

La **Figura 11**, muestra la dimensión ambiental de las dos zonas evaluadas, con sus respectivos puntos críticos, el sub-indicador Manejo de la cobertura vegetal (A1) es de baja ponderación en ambas zonas, el sub-indicador Pendiente predominante (B1), es de alta ponderación, las zonas estudiadas tienen un rango de pendiente de 0 a 5 por ciento y de 5 a 15 por ciento respectivamente. En esta dimensión, es necesario capacitar a los productores para que realicen un adecuado manejo de la cobertura vegetal y diversifiquen sus cultivos asociándolos entre sí. Promover la certificación de productos agrícolas, es un camino para acceder a nuevos mercados, que en muchos casos significarían mejoras en el precio.

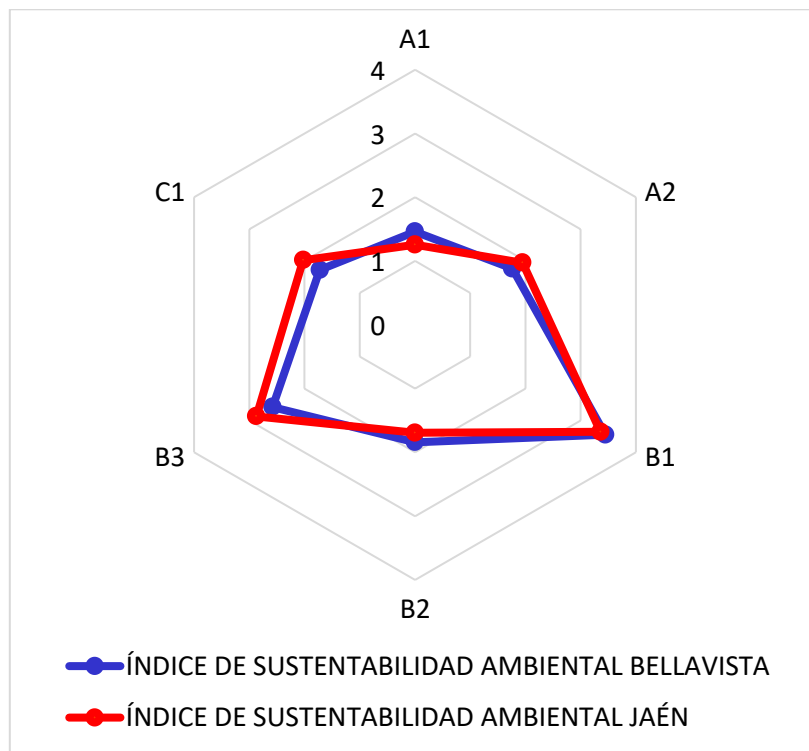


Figura 10: Índice de sustentabilidad ambiental, Jaén y Bellavista

Según Gertler (1994) citado por (Chiappe, 2002), la sustentabilidad es “primero y antes que nada un tema social”, esta afirmación se fundamenta en que las comunidades son el sustrato social en las que se originan las prácticas de consumo y de producción tanto ecológica como socialmente apropiadas.

La **Figura 12**, muestra el Índice de sustentabilidad social con sus respectivos puntos críticos, el sub-indicador Acceso a la salud y cobertura sanitaria (A3) es de baja ponderación en ambas zonas evaluadas, el sub-indicador Aceptabilidad del sistema de producción (B1) es de alta ponderación promedio en ambas zonas evaluadas.

El análisis de la dimensión social, muestra que las fincas cacaoteras de la Intercuenca Alto Marañón III son socialmente sustentables, teniendo un índice de sustentabilidad promedio mayor a 2, se muestra la necesidad de mejoras en los sub-indicadores de acceso a la salud y cobertura sanitaria, servicios básicos, acceso a educación y tener un conocimiento y conciencia ecológica más amplio para verse reflejado en el cultivo.

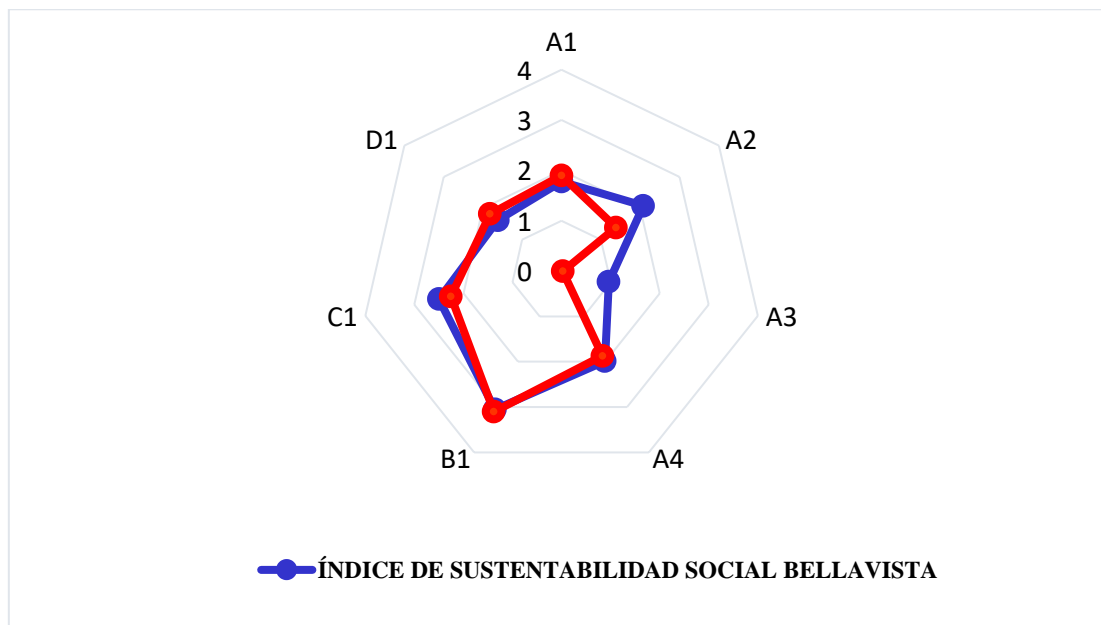


Figura 11: Índice de sustentabilidad social, Jaén y Bellavista

La evaluación de la sustentabilidad general de las dos zonas pertenecientes a la Intercuenca Alto Marañón III, califican como no sustentables, zona de Bellavista (ISGen=1.93), zona de Jaén

(ISGen=1.84), por no haber alcanzado el índice de sustentabilidad, de acuerdo a los criterios de Sarandón et al. (2006) citado por (Márquez & Julca, 2015), para que una finca sea considerada sustentable, este índice debe ser mayor a 2.

VI. CONCLUSIONES

- Al caracterizar las fincas productoras de cacao de la Intercuenca Alto Marañón III en distritos de Jaén y Bellavista, se encontró lo siguiente:
 - En el ámbito social, para ambas zonas, Jaén y Bellavista, el 77.7 por ciento de productores son varones, el 62.5 por ciento de productores son mayores a 61 años.
 - En el ámbito económico, para ambas zonas, las fincas tienen tamaños que varían entre 0.25 hasta 8 ha., los agricultores de la zona de Bellavista tienen ingresos netos mensuales respecto a las fincas de cacao de 353.69 soles y la zona de Jaén de 144.04 soles. El precio promedio de venta es de 260.5 soles y el gasto promedio por año es de 763.5 soles por hectárea. En la zona de Bellavista, el 45.85 por ciento es cacao criollo y el 54.15 por ciento es cacao forastero y trinitario. En la zona de Jaén, el 40.41 por ciento es cacao criollo y el 59.59 por ciento es cacao forastero y trinitario.
 - En el aspecto ambiental, la diversificación promedio es de 3 productos asociados en las fincas.
 - En la zona de Bellavista se agruparon en 4 grupos, Grupo I (30.26 por ciento), Grupo II (38.16 por ciento), Grupo III (11.84 por ciento), Grupo IV (19.74 por ciento). En la zona de Jaén se agruparon en 3 grupos, Grupo I (48.72 por ciento), Grupo II (20.51 por ciento), Grupo III (30.77 por ciento).

- Al evaluarse la sustentabilidad de las fincas de cacao, se encontró que:
 - El índice de sustentabilidad general para las zonas de Bellavista es de 1.93 y de Jaén es de 1.94, considerando ambas zonas como no sustentables.
 - El índice de sustentabilidad general mostro que solamente el 36.84 por ciento de las fincas cacaoteras de la zona de Bellavista y el 23.08 por ciento de las fincas de la zona de Jaén, son sustentables.
 - A nivel general, los puntos críticos a la sustentabilidad en las tres dimensiones fueron: ingreso neto mensual, manejo de la cobertura vegetal y accesos a la salud y cobertura sanitaria.

VII. RECOMENDACIONES

- Usar la información de caracterización del área de estudio para posteriores trabajos relacionados donde se requiera un diagnóstico inicial.
- Organizar a los productores cacaoteros mediante asociaciones.
- Trabajar proyectos agrarios en base a la información de caracterización de fincas y en base a los puntos críticos de la sustentabilidad.
- Aplicar intensas prácticas de podas y control de plagas y enfermedades para obtener una mejor calidad de cacao, incrementar la productividad y por ende, incrementar el nivel de ingresos mensuales.
- Establecer parcelas técnicamente apropiadas, evaluando la rentabilidad de las fincas para no ser afectados los ingresos de los productores.
- Realizar análisis más detallados a nivel de fincas con diversos tipos de productos en el área de estudio.
- Evaluar la rentabilidad de fincas en su totalidad, incluyendo los diversos cultivos, para poder tener a detalle el nivel de Ingresos netos por familia.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M., & Nicholls, C. I. (2000). Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable Miguel Altieri, (April), 257.
- Ángel, M., & Sánchez, A. (2017). *Manual Técnico del Cultivo de Cacao Prácticas Latinoamericanas*.
- Benito, J. (2009). Manejo integrado del cultivo de cacao, 4.
- Calvente, I. A. M. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad, 1–7.
- Cantú, C. (2017). Sustentabilidad Social : Un acercamiento sociolaboral y de ciudadanía a la mujer mexicana. <https://doi.org/10.18004/riics.2017.julio.112-124>
- Cerrón, G. (2012). “Asistencia técnica dirigida en manejo del cultivo de cacao,” 1–38.
- Cervantes, B. A. (2012). Sustentabilidad ambiental, del concepto a la práctica, 291–332.
- Chiappe, M. B. (2002). Dimensiones sociales de la agricultura sustentable. *Agroecología: El Camino Para Una Agricultura Sustentable*, 61–76.
- Cortés, M. & H. G., & Reyes, J. I. P. (n.d.). Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos.
- Crouch, L. B., & Cabrera, M. (2009). El Cultivo de Cacao.
- Estrada, M. (2011). “ *Guía técnica del cultivo de cacao manejado con técnicas agroecológicas .*”
- Fernandez, R. (n.d.). La dimensión económica del desarrollo sostenible.
- INEI. (2009). Perú : Perfil del productor agropecuario, 13.
- Jaimes Suárez, Y., & Hernández Aranzazu, F. (2010). *Manejo de las enfermedades del cacao. Director*.
- Libélula. (2011). en el Perú Diagnóstico de la Agricultura en el Perú.
- Márquez, F. R., & Julca, A. M. (2015). En Quillabamba, 2.
- Merma, I., & Julca, A. (2012). CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE FINCAS EN ALTO URUBAMBA, CUSCO, PERÚ. (Spanish). *CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF FARM SUSTAINABILITY IN ALTO URUBAMBA, CUSCO, PERU. (English)*, 11(1), 1–11. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=82602694&lang=es&site=ehost-live>
- Minag. (2011). Cacao: Un campo fértil para sus inversiones y el desarrollo de sus

- exportaciones. Retrieved from
http://www.salondelcacaoychocolate.pe/2012/archivos/ficha_cacao.pdf
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2010). Cultivares de Cacao del Peru, (noviembre), 7.
 Retrieved from <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/agricola/cultivos-de-importancia-nacional/espárragos/generalidades-del-producto17>
- Morales, O. (2015). *La Alianza Cacao Perú y la cadena productiva del cacao fino de aroma*.
- Parada, S. P. (2016). Definición participativa de indicadores para la evaluación de la sustentabilidad predial en dos sistemas campesinos del sector Boyeco , Región de la Araucanía, 41–50. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292016005000034.42>
- Ramírez-hernández, O. (2017). Luna Azul ISSN 1909-2474 No. 44, enero - junio 2017. <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.44.8>
- Ramírez-Sulvarán, J. A., Sigarro-Rieche, A. K., & Del Valle-Vargas, R. A. (2014). Characterization of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Farming Systems in the Norte de Santander Department and Assessment of Their Sustainability. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 67(1), 7177–7187. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v67n1.42635>
- Romero, C. A. (2016). Estudio del CACAO en el Perú y en el Mundo. *UN ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN Y EL COMERCIO*, (octubre), 6.
- Salgado, R. (2014). Agricultura sustentable y sus posibilidades en relación con consumidores urbanos.
- Santistevan, M. S. (2016). “Sustentabilidad del Cultivo del Limon (*Citrus aurantifolia* (Christm) S.) en la provincia Santa Elena, Ecuador,” 19.
- Santistevan et al, M. (2014). Caracterización de Fincas Cafetaleras en la Localidad de Jipijapa (Manabí, Ecuador). *Ecología Aplicada*. <https://doi.org/ISSN 1726-2216>
- Sarandón, S. J. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. *Agroecología: El Camino Para Una Agricultura Sustentable*. Retrieved from <http://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2010/10/SARANDON-cap-20-Sustentabilidad.pdf>
- Sarandón, S. J., Zuluaga, M. S., Cieza, R., Gómez, C., Janjetic, L., & Negrete, E. (2006). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en misiones, argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología*, 1, 19–28. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Silva Laya, Silvia; Pérez Martínez, S. (2010). Sustentabilidad de fincas productoras de durazno en El Jarillo, Estado Miranda, Venezuela, (mayo-agosto), 45–61.

Tuesta, O. (2013). “Caracterización y propuesta de Manejo Sustentable de Fincas Cacaoteras en la Subcuenca Media del Río Huayabamba distrito de Huicungo, San Martín.”

ANEXOS

ANEXO 1: Cuestionario para caracterización de fincas

I. Datos generales			
Nombre del agricultor:		Celular	
Nombre del lugar:			
Georreferencia de finca		Cota:	X: Y:
II. Aspecto socioeconómico del agricultor			
1. Sexo del responsable de parcela		Masculino ()	Femenino ()
2. Edad del entrevistado			
3. Nivel de instrucción del responsable de la parcela		Ninguno	
		Inicial	
		Primaria	
		Secundaria	
		Técnico	
		Universitario	
4. Número de personas que viven en el hogar			
5. Cría animales		Si ()	No ()
6. Tipo de animales		Vacunos	
		Porcinos	
		Caprinos	
		Aves de corral	
		Otros	
7. Medio de comunicación e información que suele utilizar		Televisor	
		Radio	
		Teléfono	
		Celular	
		Periódico	
		Folleto	
8. Pertenece a asociación		Si ()	No ()
De ser sí, nombre de la asociación:			
9. Actividad a la que se dedica la familia		Agricultura	
		Ganadería	
		Comercialización	
		Artesanía	
		Turismo	
		Otros	

10. Ha recibido capacitación	Si ()	No ()
Quien lo capacita:		
III. Aspecto socio - económico de la finca		
11. Tenencia de tierra	Alquila	
	Propia	
	Herencia	
12. Tiene título de propiedad	Si ()	No ()
13. Número de hectáreas del predio		
14. Que cultivos tiene, nómbralos:		
15. Área total cultivada de cacao:		
16. Precio al que vende el quintal de cacao		
17. Posee arboles maderables	Si ()	No ()
18. Qué tipo de árboles posee:		
19. Cuanto le cuesta mantener una hectárea del cultivo de cacao		
20. Donde vende el cacao:		
IV. Factores ambientales del predio		
21. Cuenta con agua de riego durante todo el año	Si ()	No ()
22. Qué tipo de agricultura realiza	Convencional	
	Orgánica	
23. Posee cultivo asociado	Si ()	No ()
24. Cuál es el problema de mayor importancia para usted en el cultivo de cacao	Plagas	
	Enfermedades	
	Maleza	
	Insuficiencia de abono	
	Sequias	
	Otros	
25. Cuáles son las principales plagas y enfermedades que afectan el cultivo:		

ANEXO 2: Cuestionario basado en la metodología de Sarandón

2.1. Dimensión económica			
A. RENTABILIDAD DE LA FINCA			
A1. Productividad = Rendimiento (T/ha)	> de 800 kg/ha	4	
	de 600 a 800 kg/ha	3	
	de 400 a 600 kg/ha	2	
	de 200 a 400 kg/ha	1	
	< de 200 kg/ha	0	
A2. VARIEDAD DE CACAO	Criollo - porcelana	4	
	Marañones 17, 52, 54	3	
	Nativo	2	
	Huallaga	1	
	Forastero y trinitario	0	
A3. AREA DE CULTIVO	> de 4 ha	4	
	de 3 a 4 ha	3	
	de 2 a 3 ha	2	
	de 1 a 2 ha	1	
	< de 1 ha	0	
A4. INSIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	ninguna plaga o enfermedad	4	
	de 1 a 2 plagas o enfermedades	3	
	de 2 a 3 plagas o enfermedades	2	
	de 3 a 4 plagas o enfermedades	1	
	+ de 4 plagas o enfermedades	0	
A5. CALIDAD FISICA DEL CACAO	de 5 a 6 días de fermentación	4	
	4 días de fermentación	3	
	3 días de fermentación	2	
	2 días de fermentación	1	
	- de 2 días de fermentación	0	
B. INGRESO NETO MENSUAL POR GRUPO	> de 1200	4	
	1200 - 1000	3	
	1000 - 800	2	
	800 - 600	1	
	< 600	0	
C. RIESGO ECONOMICO			
C1. DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION	más de 9 productos	4	
	de 7 a 9	3	
	de 5 a 3	2	
	de 3 a 2 productos	1	
	menos de 2 productos	0	

C2. NUMERO DE VIAS DE COMERCIALIZACION	5 o más canales	4	
	4 canales	3	
	3 canales	2	
	2 canales	1	
	1 canal	0	
C3. DEPENDENCIA DE INSUMOS EXTERNOS	de 0 a 20% de insumos externos	4	
	de 20 a 40 % de insumos externos	3	
	de 40 a 60% de insumos externos	2	
	de 60 a 80% de insumos externos	1	
	de 80 a 100 % de insumos externos	0	
2.2. Dimensión ambiental			
A-Conservación de la vida de suelo			
A1- Manejo de la cobertura vegetal	100% de cobertura	4	
	99 a 75 %	3	
	75 a 50 %	2	
	50 a 25 %	1	
	< 25 %.	0	
A2- Diversificación de cultivos	Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones de cultivos y con vegetación natural	4	
	Alta diversificación de cultivos, con asociación media entre ellos	3	
	Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos	2	
	Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones	1	
	Monocultivo	0	
B-Riesgo de erosión			
B1- Pendiente predominante	del 0 al 5 %	4	
	del 5 al 15 %	3	
	del 15 al 30 %	2	
	del 30 al 45 %	1	
	mayor al 45 %	0	
B2- Cobertura vegetal	100% de cobertura	4	
	99 a 75 %	3	

	74 a 50 %	2	
	49 a 25 %	1	
	24 a 0 % de cobertura	0	
B3- Orientación de los surcos	Curvas de nivel o terrazas	4	
	Surcos perpendiculares a la pendiente	3	
	Surcos orientados 60° con respecto a la pendiente	2	
	Surcos orientados 30° con respecto a la pendiente	1	
	Surcos paralelos a la pendiente	0	
C- Manejo de la Biodiversidad			
C1- Biodiversidad espacial	Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones entre ellos y con vegetación natural	4	
	Alta diversificación de cultivos, con media asociación entre ellos	3	
	Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos	2	
	Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones	1	
	Monocultivo	0	
2.3. Indicador social			
A-Satisfacción de las necesidades básicas			
A1- Vivienda	De material terminada. Muy buena.	4	
	De material terminada. Buena.	3	
	Regular. Sin terminar o deteriorada.	2	
	Mala. Sin terminar, deteriorada, piso de tierra	1	
	Muy mala.	0	
A2- Acceso a la educación	Acceso a educación superior y/ o cursos de capacitación	4	
	Acceso a escuela secundaria	3	
	Acceso a la escuela primaria y secundaria con restricciones	2	
	Acceso a la escuela primaria	1	
	Sin acceso a la educación	0	

A3- Acceso a salud y cobertura sanitaria	Centro sanitario con médicos permanentes e infraestructura adecuada	4	
	Centro sanitario con personal temporario medianamente equipado	3	
	Centro sanitario mal equipado y personal temporario	2	
	Centro sanitario mal equipado y sin personal idóneo	1	
	Sin centro sanitario	0	
A4- Servicios	Instalación completa de agua, luz y teléfono cercano	4	
	Instalación de agua y luz	3	
	Instalación de luz y agua de pozo	2	
	Sin instalación de luz y agua de pozo cercano	1	
	Sin luz y sin fuente de agua cercana	0	
B- Aceptabilidad del sistema de producción	Está muy contento con lo que hace	4	
	Está contento, pero antes le iba mucho mejor	3	
	No está del todo satisfecho. Se queda porque es lo único que sabe hacer	2	
	Poco satisfecho con esta forma de vida. Anhela vivir en la ciudad y ocuparse de otra actividad	1	
	Está desilusionado con la vida que lleva, no lo haría más	0	
	Muy alta	4	
C- Integración social	Alta	3	
	Media	2	
	Baja	1	
	Nula	0	
D- Conocimiento y Conciencia Ecológica	Concibe la ecología desde una visión amplia, más allá de su finca y conoce sus fundamentos	4	

	Tiene un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana. Sus conocimientos se reducen a la finca con el no uso de agroquímicos más prácticas conservacionistas	3	
	Tiene sólo una visión parcializada de la ecología. Tiene la sensación que algunas prácticas pueden estar perjudicando al medio ambiente	2	
	No presenta un conocimiento ecológico ni percibe las consecuencias que pueden ocasionar algunas prácticas. Pero utiliza prácticas de bajos insumos	1	
	Sin ningún tipo de conciencia ecológica. Realiza una práctica agresiva al medio por causa de este desconocimiento.	0	

ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO



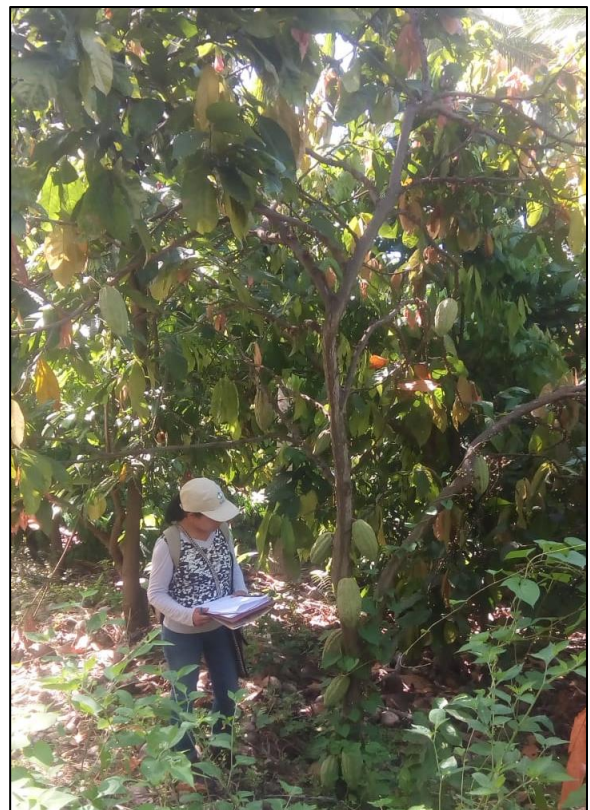
1. Visita a productores cacaoteros en sectores de Jaén junto al Asesor y Co-asesor de tesis



2. Caracterización de fincas en Bellavista Viejo



3. Caracterizando fincas en Montegrande, Jaén



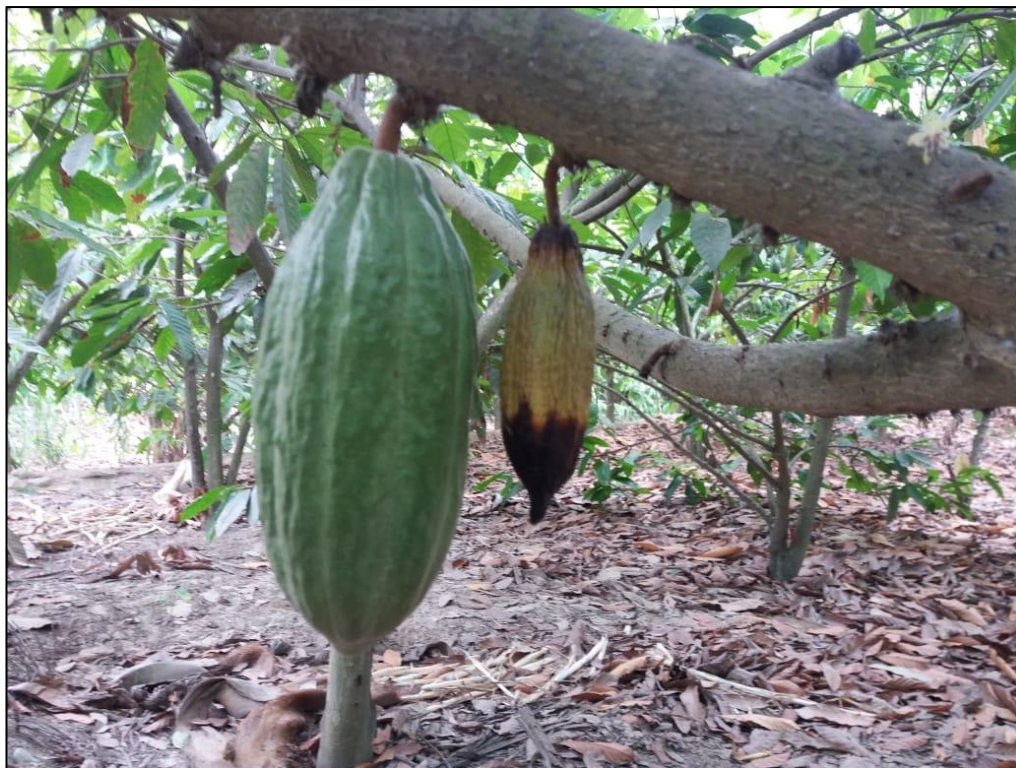
4. Fincas en el sector Pushura,
Bellavista



5. Finca de cacao en Bellavista Viejo



6. Finca de cacao criollo en Bellavista



7. Identificación de plagas y enfermedades de cacao, Fitoftora



8. Finca de cacao injerto en Yanuyacu Alto, Jaén



9. Caracterización de finca de cacao injerto y criollo en Bellavista



10. Familia cacaotera en Bellavista



10. Cacao criollo de buen tamaño



11. Mal de Machete, enfermedad identificada en diversas fincas



12. Georreferenciando fincas cacaoteras del área de estudio



13. Finca de cacao en Sambimera, Bellavista



14. Productor cacaotero en El Arenal, Jaén

