



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
HUANCAMELICA**

(Creada por ley N° 25265)



ESCUELA DE POSGRADO

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIDAD DE POSGRADO**

TESIS

**SUSTENTABILIDAD ECONOMICO DEL CULTIVO DE CACAO
Theobroma cacao L. EN EL CENTRO POBLADO MICAELA
BASTIDAS DEL VALLE DEL RIO ENE**

LINEA DE INVESTIGACION:

GESTION ESTRATEGICA DE AGRONEGOCIOS

PRESENTADO POR:

Bach. Héctor Alcides Porta Chupurgo

PARA OBTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN:

CIENCIAS DE INGENIERIA

MENCION: AGRONEGOCIOS Y COMERCIO INTERNACIONAL

HUANCAVELICA – PERU

2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creado por la ley N°25265)

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

(APROBADO CON RESOLUCION N°736-2005-ANR)



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Ante el jurado conformado por los docentes: **Dr. Agustín Julián, PORTUGUEZ MAURTUA**; **Dr. Ruggerths Neil, DE LA CRUZ MARCOS**; **Mg. Marino, BAUTISTA VARGAS**.

Asesor: Dr. Isaac Nolberto, ALIAGA BARRERA.

De conformidad al reglamento único de grados y títulos de la Universidad Nacional de Huancavelica, aprobado mediante Resolución N° 330-2019-CU-UNH y modificado con resolución N°552-2021-CU-UNH; y la Directiva de Sustentación Sincrónica de Tesis de los Estudiantes de Maestría y Doctorado de las Unidades de posgrado de las Facultades Integrantes de la Universidad Nacional de Huancavelica en el Marco del Estado de Emergencia Covid-19, aprobado con Resolución Directoral N° 340-2020-EPG-R/UNH.

EL candidato al GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE INGENIERÍA: MENCIÓN EN AGRONEGOCIOS Y COMERCIO INTERNACIONAL.

Don, PORTA CHUPURGO, Héctor Alcides procedió a sustentar su trabajo de investigación titulado "SUSTENTABILIDAD ECONOMICO DEL CULTIVO DE CACAO *Theobroma cacao* L. EN EL CENTRO POBLADO MICAELA BASTIDAS DEL VALLE DEL RIO ENE" Luego, de haber absuelto las preguntas que le fueron formuladas por los miembros del jurado, se dio por concluido al ACTO de sustentación, realizándose la deliberación y calificación, resultando:

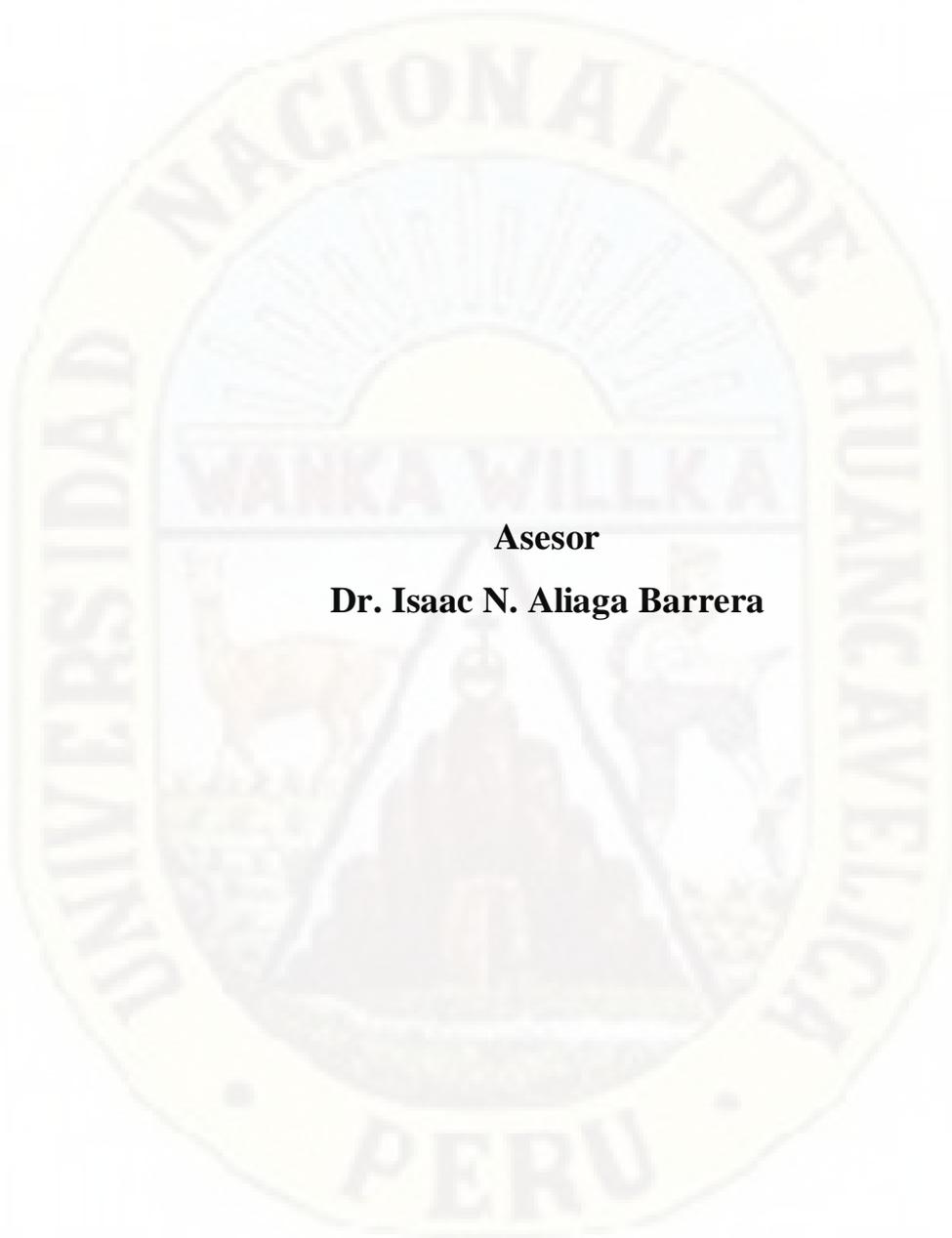
Con el calificativo: Aprobado X Por: Mayoría
Desaprobado

Y para constancia se extiende la presente ACTA, en la ciudad Acobamba, a los veinticinco días del mes de noviembre del año 2021.


Dr. Agustín Julián, PORTUGUEZ MAURTUA
Presidente del jurado

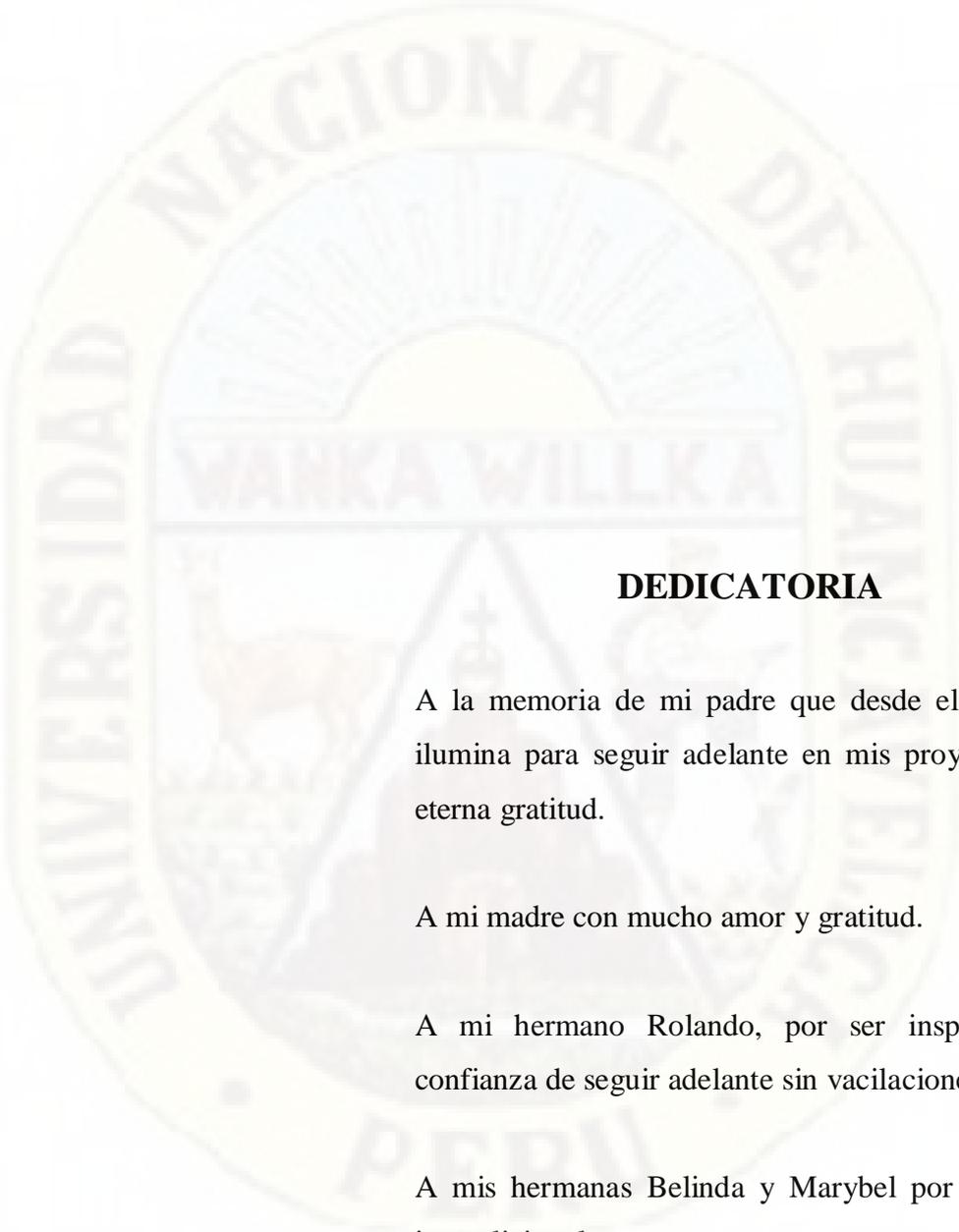

Dr. Ruggerths Neil, DE LA CRUZ MARCOS
Secretario del jurado


Mg. Marino, BAUTISTA VARGAS
Vocal del jurado



Asesor

Dr. Isaac N. Aliaga Barrera



DEDICATORIA

A la memoria de mi padre que desde el cielo me ilumina para seguir adelante en mis proyectos con eterna gratitud.

A mi madre con mucho amor y gratitud.

A mi hermano Rolando, por ser inspiración y confianza de seguir adelante sin vacilaciones.

A mis hermanas Belinda y Marybel por su apoyo incondicional

A mis hijos Brisabeth y Martín quienes son mi mayor motivación para seguir luchando y ser un ejemplo para ellos

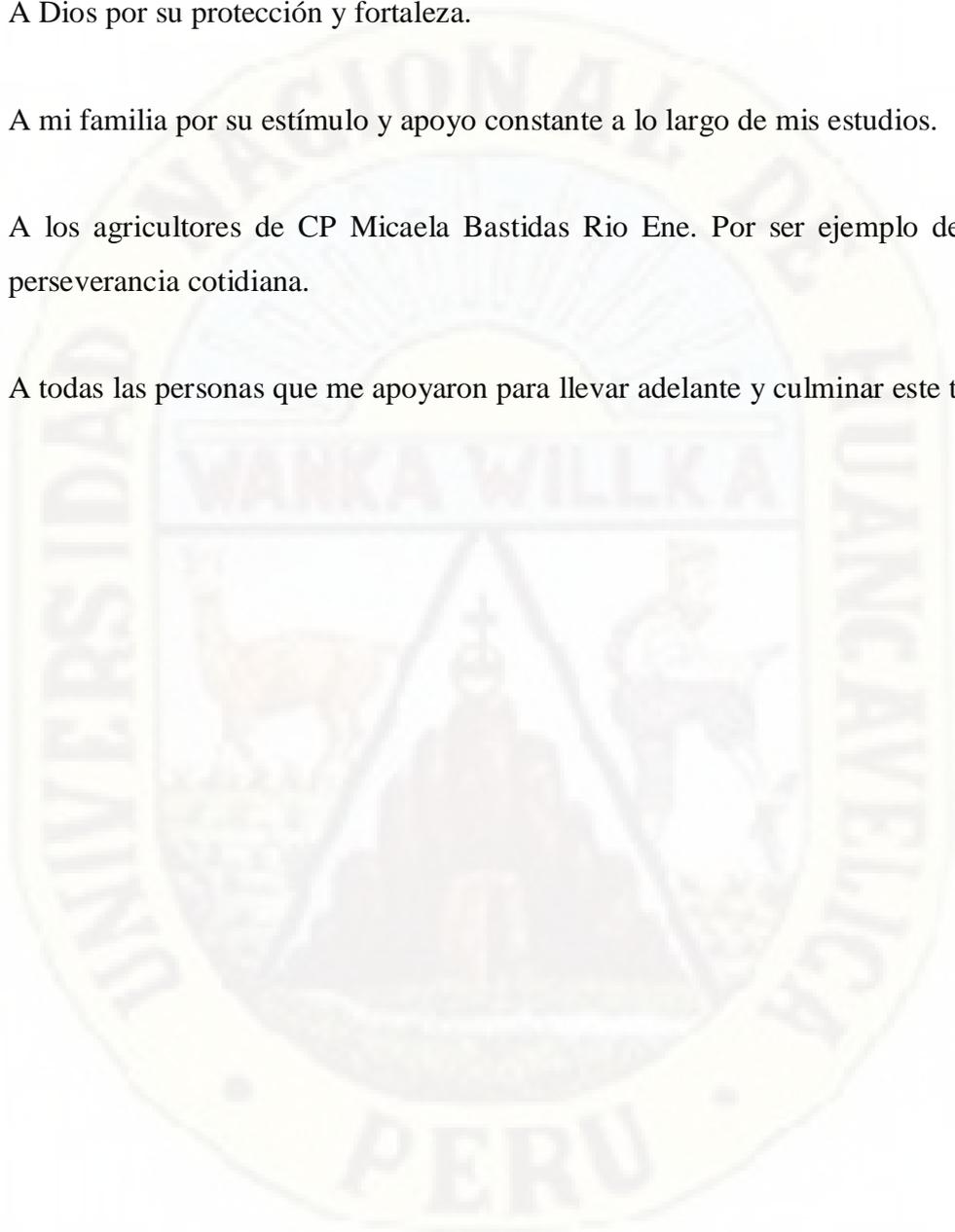
AGRADECIMIENTO

A Dios por su protección y fortaleza.

A mi familia por su estímulo y apoyo constante a lo largo de mis estudios.

A los agricultores de CP Micaela Bastidas Rio Ene. Por ser ejemplo de esfuerzo perseverancia cotidiana.

A todas las personas que me apoyaron para llevar adelante y culminar este trabajo.



RESÚMEN

El trabajo de investigación se realizó en el Centro Poblado de Micaela Bastidas, San Martín de Pangoa - VRAEM., con los siguientes objetivos: 1) caracterizar los sistemas productivos de las parcelas de cacao, 2) determinar los indicadores de sustentabilidad económica de las parcelas de cacao, 3) evaluar la sustentabilidad económica de las parcelas productoras de cacao, 4) identificar los factores económicos positivos y negativos que potencializan y vulneran la sustentabilidad del cultivo de cacao. La caracterización de los sistemas productivos se realizó mediante una encuesta a 50 agricultores. Mediante el método de ponderación se determinaron los indicadores para la dimensión económica. La sustentabilidad económica se midió utilizando 3 indicadores y 7 sub indicadores estandarizadas en una escala de 0 a 4. Los factores positivos y negativos se derivaron de la evaluación económica de los sistemas productivos de cacao. Los resultados indican: i) las parcelas productoras de cacao, se caracterizan por ser muy variado, ii) Se identificaron 3 indicadores de sustentabilidad económica, iii) las parcelas productoras de cacao resultaron ser económicamente sustentable y iv) los factores económicos positivos que potencian el cultivo de cacao son el rendimiento, el precio de venta, acceso a canales de comercialización y el mínimo porcentaje de dependencia de créditos; contrariamente, los factores negativos que debilitan la sustentabilidad son el área reducida destinada al cultivo de cacao y la poca diversificación de cultivos.

Palabras clave: Cacao, caracterización, sustentabilidad económica, sistema, indicador.

ABSTRACTS

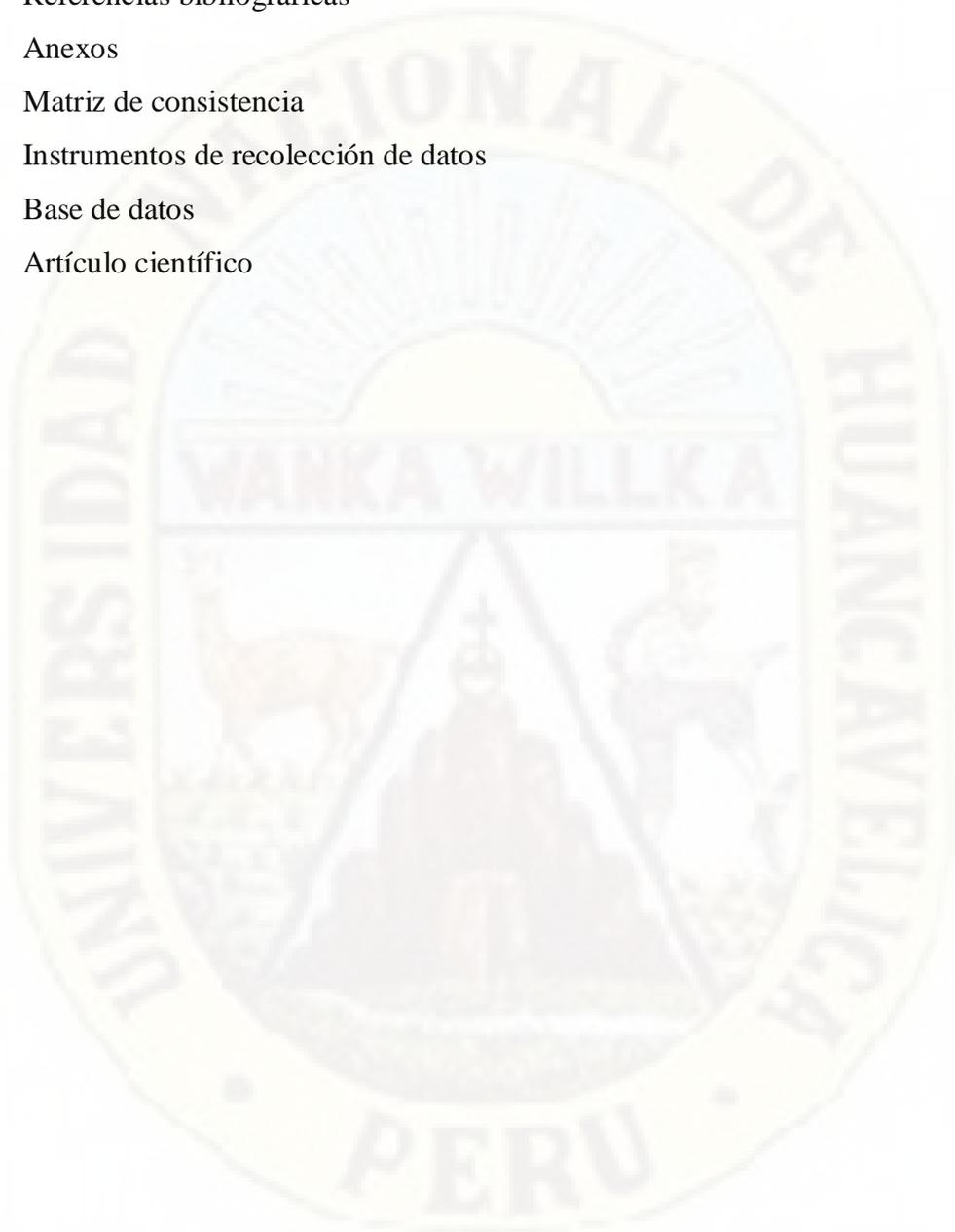
The research work was carried out at the Centro Poblado de Micaela Bastidas, San Martín de Pangoa - VRAEM., With the following objectives: 1) characterize the productive systems of the cocoa plots, 2) determine the economic sustainability indicators of the plots of cocoa, 3) evaluate the economic sustainability of the cocoa-producing plots, 4) identify the positive and negative economic factors that enhance and undermine the sustainability of cocoa cultivation. The characterization of the productive systems was carried out through a survey of 50 farmers. Using the weighting method, the indicators for the economic dimension were determined. Economic sustainability was measured using 3 indicators and 7 standardized sub-indicators on a scale from 0 to 4. The positive and negative factors were derived from the economic evaluation of the cocoa production systems. The results indicate: i) the cocoa-producing parcels are characterized by being very varied, ii) 3 indicators of economic sustainability were identified, iii) the cocoa-producing parcels turned out to be economically sustainable and iv) the positive economic factors that enhance the cocoa cultivation are the yield, the sale price, access to commercialization channels and the minimum percentage of dependence on credits; On the contrary, the negative factors that weaken sustainability are the reduced area devoted to cocoa cultivation and the little diversification of crops.

Keywords: Cocoa, characterization, economic sustainability, system, indicator.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Objetivos de la investigación	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivo específico	2
1.4 Justificación	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes de la investigación.	5
2.2 Bases teóricas	16
2.3 Formulación de hipótesis	24
2.4 Definición de términos	25
2.5 Identificación de variables	27
2.6 Operacionalización de variables	27
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.1 Tipo de investigación	30
3.2 Nivel de investigación	30
3.3 Métodos de investigación	30
3.4 Diseño de investigación	32
3.5 Población, muestra y muestreo	33
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	34
3.8 Descripción de la prueba de hipótesis	35
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	36
4.1 Presentación e interpretación de datos	36
4.2 Discusión de resultados	46
4.3 Proceso de prueba de hipótesis	53

Conclusiones	55
Recomendaciones	56
Referencias bibliográficas	57
Anexos	67
Matriz de consistencia	68
Instrumentos de recolección de datos	71
Base de datos	73
Artículo científico	78



INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Indicadores, variables cualitativas y cuantitativas para el cultivo de cacao en el lugar de estudio.	32
Tabla 2: Metodología para la estandarización y ponderación de resultados, de la dimensión económica para el cultivo de cacao en el Centro Poblado Micaela Bastidas de San Martín de Pangoa.	34
Tabla 3: Edad del jefe de familia de la unidad de producción agrícola (parcela productiva).	36
Tabla 4: Grado de instrucción del jefe de familia o persona responsable de la parcela productiva.	37
Tabla 5: Número de personas que constituyen la unidad productiva (hogar).	37
Tabla 6: Número de personas del hogar que aportan con mano de obra a la unidad productiva (hogar).	37
Tabla 7: Clasificación de agricultores (%) según superficie de uso de tierra (Ha).	38
Tabla 8: Porcentaje de agricultores según superficie de terreno que destinan al cacao.	39
Tabla 9: Clasificación de agricultores (%) de acuerdo al rendimiento de cacao (Kg/ha) que obtienen.	40
Tabla 10: Clasificación de agricultores (%) por precio de venta (S/.) de grano de cacao (Kg) que obtienen.	41

Tabla 11: Clasificación de agricultores según costo de producción/ha. 44

Tabla 12: Resumen del análisis de sustentabilidad económica (IK) del cultivo de cacao en la localidad de Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa. 45

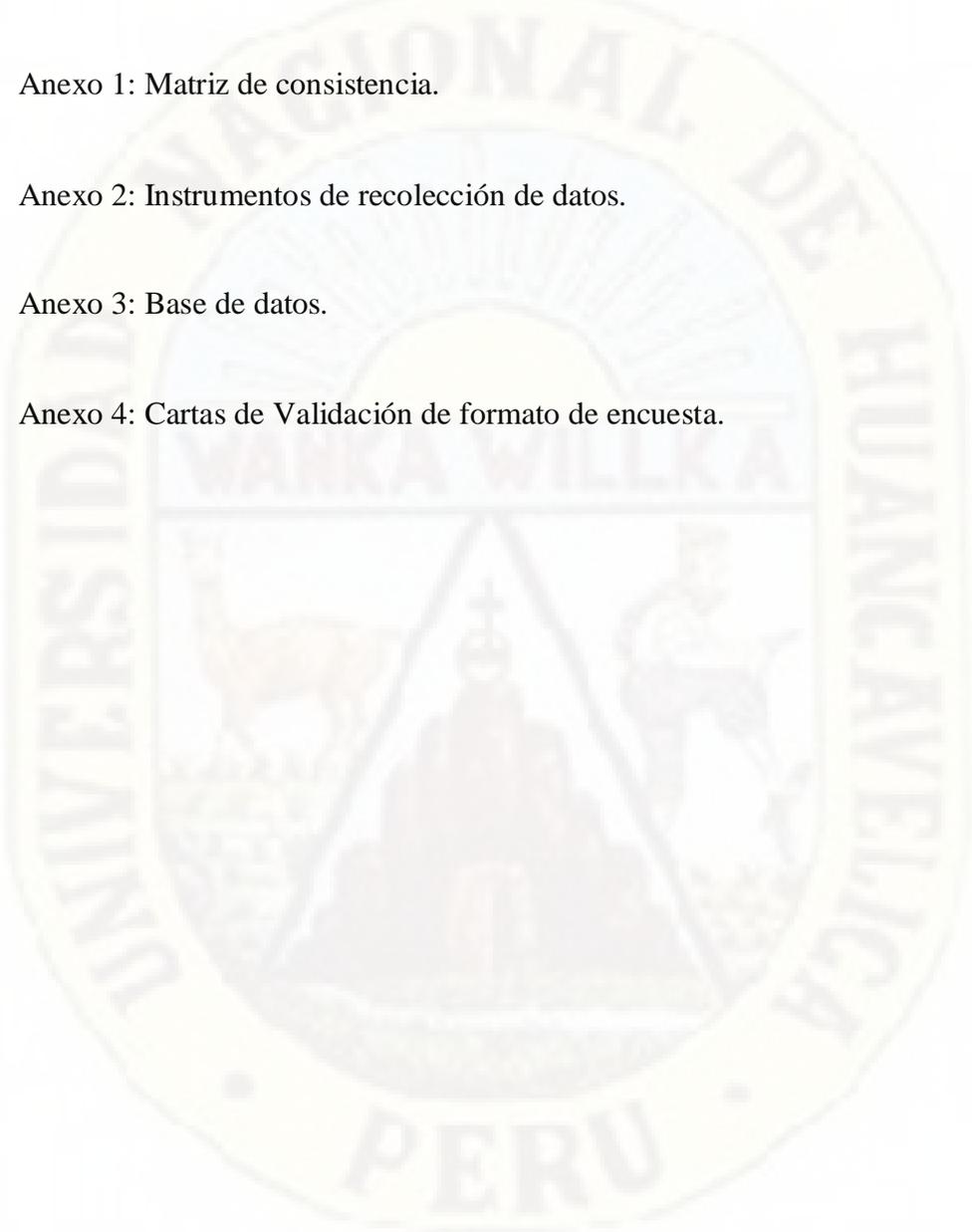


INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área de estudio: distrito de San Martín de Pangoa, Centro Poblado de Micaela Bastidas.	30
Figura 2: Uso de mano de obra externa al hogar (jornales).	38
Figura 3: Porcentaje de agricultores que hacen uso de préstamo de algún banco.	39
Figura 4: Porcentaje de agricultores que desarrollan un sistema orgánico o convencional en la producción de cacao.	40
Figura 5: Porcentaje de agricultores que siembran cacao en monocultivo o en sistema asociado (policultivo).	41
Figura 6: Porcentaje de agricultores que utilizan asistencia técnica en la explotación del cacao.	42
Figura 7: Asociatividad de agricultores en la producción de cacao.	42
Figura 8: Porcentaje de agricultores según destino de mercado del cacao.	43
Figura 9: Uso de clasificación del grano de cacao.	44
Figura 10: Análisis de la dimensión económica del cultivo de cacao en Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa.	46

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.	67
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos.	71
Anexo 3: Base de datos.	73
Anexo 4: Cartas de Validación de formato de encuesta.	78



INTRODUCCIÓN

Debido a las características edafoclimáticas de las zonas productoras de cacao, el Perú es considerado en el mundo como el octavo productor (con 1.7 % de la producción mundial del grano) y el tercer productor a nivel de Latinoamérica después de Brasil y Ecuador. El 90 % de la producción nacional se exporta a Estados Unidos, Holanda, Bélgica, Italia entre otros. De las 16 regiones dónde se produce el cacao a nivel nacional (con aproximadamente 199,000 has) 7 son las regiones en orden de importancia (San Martín, Junín, Cuzco, Ucayali, Huánuco, Ayacucho y Amazonas) que concentra el 93 % (MINAGRI, 2018). En términos de cantidad de productores y de superficie cosechada, el cacao tiene relevancia social significativa y es considerado como el 6° cultivo más importante a nivel nacional puesto que utiliza alrededor de 10 millones de jornales al año que benefician a 138,000 familias (MINAGRI, 2018). De acuerdo con el Catálogo de Cultivares del Perú, más de la mitad de la superficie instalada de cacao corresponde a la variedad CCN-51, distribuido principalmente en San Martín (57%), Cusco (18%), Junín (7%), entre otros. Por su parte, las variedades de cacao criollo y cacao nativo se encuentran instaladas en el 44% de la superficie restante de cacao, distribuidas principalmente en Cusco (35%), Ayacucho (17%) y Junín (16%) (MINAGRI, 2018).

Sin embargo, los productores de cacao en el país, presentan ciertas desventajas empezando por el nivel educativo alcanzado (el 60,1% sólo alcanzó la primaria), la pobreza (36% en el año 2017), las necesidades básicas insatisfechas (43% de los hogares tiene al menos 1 NBI), entre otras características. Esto, aunado al hecho que el productor tiene que trabajar fuera de su chacra (54,5%), nos lleva a concluir que el productor no tiene cómo incrementar su capital de trabajo (MINAGRI, 2018). Lo anterior, unido a la escasa infraestructura productiva, deficiente infraestructura vial rural, escasa cobertura de asistencia técnica, escasos servicios de información agraria, pocos incentivos para la asociatividad, mano de obra cara (costo de jornales), entre otros, lleva a concluir que el productor de cacao posee una limitada capacidad de inversión, un bajo poder de negociación y un manejo inadecuado del cultivo, lo que se convierte en un círculo vicioso que no le permite implementar las técnicas necesarias,

el equipamiento, la inversión en infraestructura productiva y para la post cosecha, entre otros aspectos necesarios para ser competitivo. Sin embargo, gracias al apoyo brindado por el Estado al pequeño productor y la inversión colocada en el marco de la reconversión de cultivos, la ayuda que vienen proveyendo entes de organismos internacionales, las instituciones de cooperación internacional y las ONGs, el desarrollo del eslabón de la producción ha logrado avances significativos (MINAGRI, 2018).

En esta perspectiva de la cadena de valor del cacao, el presente trabajo de investigación busca identificar y evaluar algunas características económicas de las unidades productivas de cacao en el Centro Poblado de Micaela Bastidas del Distrito de San Martín de Pangoa en el Valle del Río Ene, a fin de plantear recomendaciones sobre los factores que potencian o debilitan la sustentabilidad económica, para lo cual se ha estructurado de la siguiente manera: En el capítulo I se presenta el planteamiento y la formulación del problema, los objetivos y la justificación. En el capítulo II se describe los antecedentes, las bases teóricas, la formulación de las hipótesis, definición de términos, la identificación y operacionalización de variables. El capítulo III comprende la metodología de la investigación, el mismo que describe: el tipo, nivel método, diseño, la población objetivo, el tamaño de muestra, método de muestreo, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento y análisis de datos y finalmente la descripción de la prueba de hipótesis. El capítulo IV contiene la presentación, interpretación y discusión de resultados. Seguidamente, se presenta las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas. En la parte de anexos, se presenta la matriz de consistencia, el instrumento de recolección de datos, la base de datos y finalmente el artículo científico.

CAPÍTULO I:

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Dado que los ecosistemas naturales y los sistemas agrícolas no son homogéneos, es claro que no puede existir un solo modelo de intervención tecnológica para su desarrollo. Cualquier propuesta de apoyo a su desarrollo debe diseñarse teniendo en consideración las características biofísicas y condiciones socioeconómicas predominantes, así como las necesidades y aspiraciones de los agricultores. Los sistemas agrícolas del cacao en el país no escapan a esta realidad y a la fecha, los enfoques tecnológicos convencionales de intervención, no toman en cuenta las enormes diferencias agroecológicas de las zonas productivas, sus modelos de organización y las relaciones económicas entre otros. Actualmente, la demanda mundial del cacao está en aumento; sin embargo, muchos agricultores de cacao viven en situación de pobreza. Factores como la falta de transparencia de los canales de comercialización (con muchos gestores intermedios), inadecuadas prácticas en el manejo, el insuficiente acceso a apoyo crediticio, el envejecimiento de los árboles de cacao, acceso limitado a infraestructura de manejo post cosecha, entre otros, hacen que en ocasiones la rentabilidad para los agricultores sea mínima, y como consecuencia de ello, muchos pierden el interés por la agricultura y se desplazan hacia las grandes urbes por supuestamente mejores condiciones de vida.

Los sistemas de producción del cacao en la zona de Micaela Bastidas en el valle del río Ene, están influenciados por las tendencias del mercado, tecnificación de la producción, perspectivas de los precios, acceso al crédito, entre otros factores. Bajo este contexto, se hace necesario caracterizar y medir la sostenibilidad económica de los sistemas de producción del cacao planteando indicadores que respondan a los problemas locales, que sean fáciles de medir, de interpretación sencilla y principalmente accesible a los actores involucrados.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuáles son las características y nivel de sustentabilidad económica de los sistemas de producción del cacao en el centro poblado de Micaela Bastidas del distrito de San Martín de Pangoa en el valle del Río Ene?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son las características de las parcelas productoras de cacao que se encuentran en el área de estudio?
- ¿Cuáles son los indicadores de sustentabilidad económica de las parcelas productoras de cacao?
- ¿Cuál es el nivel de sustentabilidad económica de las parcelas de cacao?
- ¿Cuáles son los factores positivos y negativos que potencian o debilitan la sustentabilidad del cacao?

1.3 Objetivos de la investigación

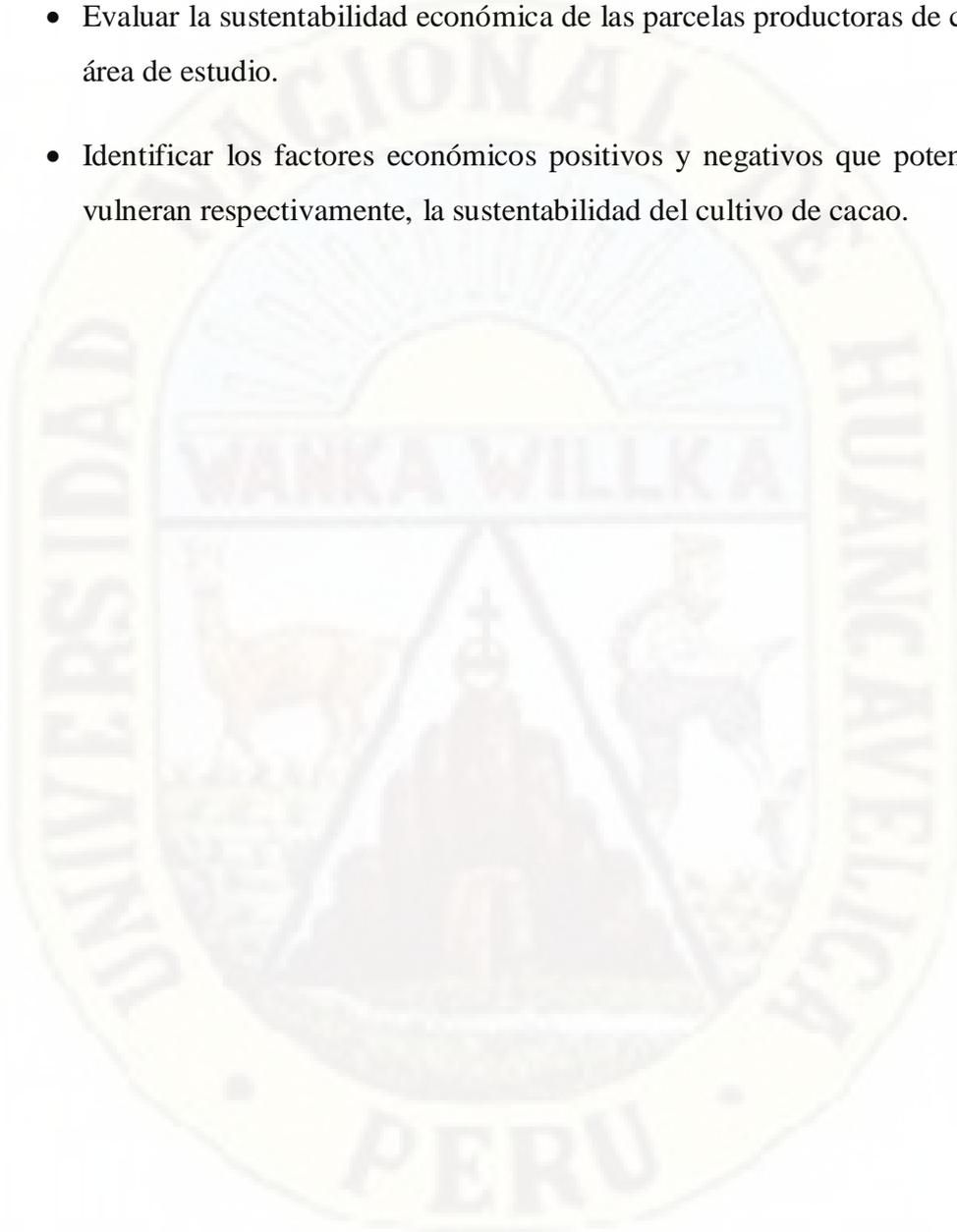
1.3.1 Objetivo general

Determinar las características y nivel de sustentabilidad económica de las parcelas productoras de cacao en el centro poblado Micaela Bastidas del distrito de San Martín de Pangoa en el valle del Río Ene.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Caracterizar las parcelas productoras de cacao que se encuentran en el área de estudio.

- Determinar los indicadores de sustentabilidad económica de las parcelas de producción de cacao.
- Evaluar la sustentabilidad económica de las parcelas productoras de cacao en el área de estudio.
- Identificar los factores económicos positivos y negativos que potencializan y vulneran respectivamente, la sustentabilidad del cultivo de cacao.



1.4 Justificación

El mundo agrícola es concebido como un sistema global cuyas partes están interrelacionadas como un proceso multidimensional que afecta al sistema económico, ecológico y social pasando a ser una variable a tener en cuenta en las decisiones de política económica.

Sin embargo, en los últimos años, una de las cuestiones más preocupantes ha sido el conocer si realmente se siguen pautas de sustentabilidad, es decir, si se tienen indicadores que nos alerten sobre la evolución positiva o negativa de este proceso. Aunque, la ambigüedad del propio concepto dificulta esta tarea, se han ido elaborando algunos indicadores que muestran aspectos de las tres dimensiones mencionadas anteriormente. No obstante, la gran relevancia del sector cacaotero de esta región específica; la sustentabilidad de estas actividades no ha sido en ningún modo, evaluada, enfoque dicha evaluación como la interpretación de la sostenibilidad como la habilidad para satisfacer un conjunto de diferentes demandas, de insumos, recursos y mano de obra.

No existe en la actualidad un verdadero diagnóstico de las condiciones y estado de los suelos en dichas cuencas, de su componente, socioeconómico y de los impactos ambientales que prácticas agrícolas inadecuadas, deterioran el medio donde ellas mismas se llevan a cabo. La necesidad de la evaluación a fondo del estado de sus suelos, condiciones de vida de los productores, de las prácticas agrícolas que se realizan, establecimiento de costos reales en la producción sustentable y amigable con el ambiente, además de identificación de los principales indicadores de deterioro ambiental, son determinantes en el óptimo y adecuada planificación del desarrollo a través del tiempo en esta zona rural campesina. En este contexto, se hace necesario evaluar la sustentabilidad de los sistemas de producción de cacao en el Centro Poblado Micaela Bastidas del Distrito de San Martín de Pangoa en el Valle del Río Ene.

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

A nivel internacional

Cadena (2021) describió la caracterización de las fincas en sistemas de producción de arroz, en el cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos-Ecuador en una población de 5133 parcelas productivas, para lo cual encuestó a una muestra de 114 agricultores. En la encuesta, incluyó variables técnicas, aspectos sociales, culturales, económicos, ecológicos y ambientales. También determinó los valores de los indicadores ambientales, económicos y sociales, que le permitió identificar los niveles de sustentabilidad en las parcelas arroceras. Para determinar la sustentabilidad económica identificó tres indicadores y ocho subindicadores. Como resultados, caracterizó tres grupos de agrosistemas de explotación, de los cuales el 38 % se encontró en un nivel avanzado, el 32 % en un nivel medianamente avanzado y el 30 % a nivel básico. Concerniente al aspecto económico, indica que existen limitaciones al momento de comercializar sus granos; al mismo tiempo, tuvieron dificultades de disponer de créditos. En el aspecto ecológico concluyó que, en el proceso de producción los agricultores utilizan gran cantidad de agroquímicos, no diversifican sus cultivos y las malezas constituye la principal problemática fitosanitaria en el cultivo. Finalmente, por las características antes mencionadas, concluye que los agrosistemas de arroz, no son sustentables.

Caicedo (2021) con la finalidad de medir la sostenibilidad de 193 parcelas de cultivo de banano en Babahoyo, provincia de Los Ríos-Ecuador, aplicó una encuesta a 65 agricultores para caracterizar las parcelas mediante la metodología de conglomerados descrito por Ward a una un análisis de conglomerado por el método de Ward con una distancia cuadrada de 90. Estos elementos del plan de trabajo, así como los indicadores y subindicadores establecidos para medir la sustentabilidad, fueron validados mediante consulta a expertos aplicando el método Delphi, el coeficiente de Kendall y el Alfa de

Cronbach. Entre los resultados que indica, menciona que, en el total de las parcelas, la responsabilidad en la conducción recae sobre los varones, el 15 % de los agricultores no tienen acceso a infraestructura adecuada. Por otro lado, a falta de superficie cultivada para el autoconsumo, el deficiente manejo del sistema de cultivo y la escasa diversidad de cultivos limita la sustentabilidad de estos sistemas de producción de banano.

Hasang (2020) desarrolló la investigación en sistemas maiceros de la localidad de Ventanas, en la provincia de Los Ríos Ecuador. El objetivo fue caracterizar la realidad de los agricultores en el marco económico, social, y ambiental. Para caracterizar y evaluar la sustentabilidad de las parcelas productoras de maíz utilizó una encuesta en una muestra de 45 agricultores. Los resultados fueron sistematizados por método analítico, descriptivo/observación. Los resultados encontrados especifican las dificultades que tiene este sector en el intento de subsistir, especialmente los pequeños productores por su alta dependencia a la siembra de esta especie. Contrariamente, solo un mínimo porcentaje de familias tienen la posibilidad de diversificar sus cultivos y complementar sus ingresos económicos con la venta de animales domésticos.

Alesio et al. (2020) en el periodo 2018-2019, en las pampas del sur de la provincia de Santa Fe-Argentina evaluaron la sustentabilidad de un establecimiento agropecuario, en el intento de comparar las características y desempeño de sus componentes (sub-sistemas) productivos. Este estudio lo realizaron utilizando la herramienta metodológica en el marco de evaluación MESMIS con modificaciones sustanciales. Entre las características encontradas, indican que son sustentables para las tres dimensiones estudiadas los sub-sistemas de producción animal, obteniendo los mejores resultados en la parte ambiental el sub-sistema de cría de ganado bovino; paralelamente el sub-sistema tambo, sobresalió en los aspectos sociales y económicas. El subsistema monocultivo de soya presentó los peores índices en la parte social y ambiental. En conjunto, los resultados demuestran que el establecimiento es sustentable en las tres dimensiones, a pesar del sub-sistema producción de soja. Como conclusión mencionan que se hace necesario implementar alternativas con enfoque agroecológico para manejar los cereales y pasturas, el mismo que posibilitaría reducir

el uso de insumos agrotóxicos (químicos) y erradicar la dependencia de factores externos (insumos).

Rodríguez (2017) desarrolló un trabajo de investigación a nivel de sistemas agrícolas en la Cuenca del río Capucuy, Sucumbíos, Ecuador, utilizando el enfoque metodológico MESMIS. Determinó quince variables, los mismos que fueron procesados mediante estadística descriptiva que redujo la cantidad de variables a ocho. Estas variables fueron comprendidas en 3 dimensiones: sociales, económicas y ambientales, con la finalidad de determinar la sostenibilidad de los grupos antes mencionados. Como consecuencia, indica que los sistemas de los indígenas presentan valores más sustentables, convirtiéndose el Shuar en el sistema con el más alto índice de sostenibilidad. Como conclusión sugiere implementar una estrategia alternativa considerando las consideraciones que se asocien satisfactoriamente a cada sistema y, en un periodo prolongado utilizarlo para incrementar la sostenibilidad agrícola al interior de la confluencia del río (cuenca).

Barrezueta y Paz (2017) al evaluar y determinar un grupo de variables-indicadores para confrontar la sustentabilidad de 2 agrosistemas cultivadas por un lado con cacao de tipo CCN51 (49 productores) y Nacional (24 productores), instaladas en las localidades de Ceibales (F1) y Palenque (F2) en la escala espacial (provincia El Oro), Ecuador, diseñaron una estructura jerárquica con la finalidad de recoger datos de indicadores que ponderaron por dimensiones (económica, social y ambiental). Con los resultados estandarizaron una escala de 0 a 1 y promediaron por dimensión para realizar una comparación de medias para determinar el índice de sostenibilidad por sistemas. Como conclusión encontraron que en general el sistema agrícola presentó diferencias entre las 2 variedades de cacao, fundamentalmente en el grado de manejo del suelo, en la equidad y el rendimiento. Por el contrario, evidenciaron situaciones comunes como valores similares en la relación beneficio/costo, limitada capacitación, ausencia de servicios básicos en las parcelas-viviendas y desorganización familiar en la toma de decisiones. El análisis de componentes principales presentó mayor ponderación de los indicadores y registraron 9 indicadores. la diferencia de medias entre sistemas no registró significancia estadística para el cacao CCN51. De los

resultados ponderados y promediados mencionan que ambos sistemas no son sostenibles.

Bravo et al. (2017) evaluaron el potencial de sustentabilidad de parcelas productivas localizadas en la provincia de Napo, Ecuador utilizando indicadores, para lo cual utilizaron la metodología de puntuación el mismo que comprende ponderaciones de indicativos sociales, culturales, ambientales, económicos y políticos. Reportaron que el índice promedio de sostenibilidad presentó respectivamente con 6,99, 6,43, 4,55 y 4,39 la dimensión ambiental, social-cultural, política y económica. En base a sus resultados concluyeron que las sustentabilidades de las unidades productivas obtuvieron estándares vulnerables en cada componente que la conforman, considerando a la dimensión económica y política con los mayores problemas limitantes.

Urbano, (2017) al medir los niveles de sustentabilidad de las unidades productivas (sistemas) de rosas, en la sub-cuenca del río Guayllabamba en Ecuador, utilizó indicadores y sub indicadores, para las dimensiones social, económico y ambiental, con el objetivo de realizar una cuantificación y análisis de la sustentabilidad de la producción de rosas para exportación. Para ello, empleó la metodología descrita por Sarandón, et al. (2006). De sus resultados infirió que las dimensiones social, económica y ambiental presentaron valores promedio de 2,36, 1,95 y 3,93 respectivamente, concluyendo que las empresas productoras de rosas no son sustentables.

Candell, (2017) en su trabajo de investigación: “diversificación de cultivos y tipificación de sistemas para la sustentabilidad en el área de influencia del trasvase Santa Elena. Ecuador”, planteó los siguientes objetivos: caracterizar los tipos de fincas productoras y evaluar la sostenibilidad en la zona de influencia. Para dar cumplimiento a sus objetivos utilizó indicadores de sustentabilidad, usando la metodología MESMIS. El resultado de tipificación de sistemas le permitió contrastar cinco componentes principales en los que están comprendidas 18 características (variables): once variables cuantitativas y siete variables cualitativas. Encontró en promedio, un

nivel medio de sustentabilidad para las fincas tipo I (0.47), y para las fincas tipo II (0.45), con diferentes puntos críticos.

Silva y Ramírez (2017) con el propósito de elaborar un set de indicadores de sostenibilidad para tres agroecosistemas, desarrollaron la caracterización y evaluación de parcelas productoras de alimentos utilizando indicadores de sostenibilidad en la localidad de San José de Las Lajas, provincia de Mayabeque-Cuba. Metodológicamente utilizaron estrategias de investigación con participación de los agricultores y evaluaron muestras de agua y suelo en laboratorio. La elaboración y construcción de variables (indicadores) lo realizaron utilizando la metodología (MESMIS). Para estimar la sostenibilidad de los agroecosistemas, obtuvieron 34 indicadores. Como resultados mencionan que 3 sistemas agrícolas presentan valores de sostenibilidad considerados elevados, donde el sistema La Joya obtuvo la mayor evaluación (índice = 0.86) como resultado de la implementación de prácticas agroecológicas ejecutadas.

Figueroa (2016) al evaluar la sustentabilidad de las parcelas productivas de sistemas cafetaleros en parcelas familiares en la localidad de San José, municipio de Linares-Colombia. Para lo cual utilizó el principio holístico, método PCI ponderado y con enfoque social participativo de los agricultores de la misma comunidad desde un enfoque rural participativo. Concluyó que los agroecosistemas de café incrementa la economía campesina y la sostenibilidad material de las parcelas familiares, y que las interacciones en el proceso productivo del café presentan un tremendo impacto en la construcción y desarrollo de la comunidad, equilibrio ecológico y la sobrevivencia familiar.

Con el objetivo principal de medir la sostenibilidad de las unidades productivas de los sistemas agro-pecuarios que conforman el lugar del Proyecto de Riego Carrizal-Chone, Etapa I, se desarrolló el trabajo de investigación en la provincia de Manabí, Ecuador. En la caracterización de las unidades productivas se aplicó la metodología “Desarrollo de tecnología participativa” (DTP) que es recomendada por la FAO, el mismo que permite la socialización de los agricultores a través de encuestas, charlas y talleres. En la determinación de la sustentabilidad se utilizó la metodología MESMIS.

Respecto a la evaluación y análisis de las variables (dimensiones), los indicadores tuvieron que ser estandarizados, a una escala que varía de cero a cinco. Se diferenciaron tres grupos de sistemas agropecuarios, siendo el mayor con un 77 por ciento el perteneciente a los sistemas agrosilvopastoriles. Se concluyó que la sustentabilidad del sistema es inestable, con un índice promedio de 2,14 (Castro, 2016).

Castelán et al. (2014) al evaluar la sustentabilidad (ambiental, social y económica) de la producción agrícola de tres comunidades campesinas en Pahuatlán, Puebla- México, utilizando el método de estimación del desarrollo sustentable a través de índices, ejecutaron una encuesta socioeconómica estructurada para medir las tres dimensiones. De los índices que obtuvieron, concluyeron que Xilepa (0,34) y Tlalcruz (0,40) se encuentran en un nivel crítico de sustentabilidad y San Pablito (0,52) con un nivel inestable.

(Ramírez et al 2014) desarrollaron la caracterización de los agrosistemas del cultivo de cacao de cuatro municipios del departamento de Norte de Santander: Teorama, Bucarasica, Cúcuta y San Calixto. De los resultados que encontraron, mencionan que existe un único sistema con baja tecnología de producción de cacao con características del tipo familiar-mercantil. El mayor porcentaje de los agricultores obtienen mínimos ingresos económicos y las condiciones básicas de educación, salud y servicios del estado no están solucionadas. En términos generales concluyen que los sistemas de producción no presentan sostenibilidad y se hace necesario acciones integrales para mejorar esta situación.

Priego et al. (2009) utilizando 22 indicadores de sustentabilidad bajo la metodología de MESMIS, evaluaron comparativamente la sustentabilidad de dos sistemas cacaoteros de producción familiar con manejo orgánico y otro convencional respectivamente. Los resultados que obtuvieron, indican un índice mayor de sostenibilidad para la producción orgánica con 67,75 %, y para el sistema convencional un índice de sustentabilidad de 47,32 %. El análisis de sustentabilidad del cacao orgánico presentó índices mayores de sustentabilidad, fundamentalmente en la consideración ambiental. Concluyen que estos dos sistemas pueden mejorar sus

índices de sustentabilidad si se implementa una estrategia agroecológica de producción, complementado con la actualización de tecnología de manejo del cultivo.

A nivel nacional

Rojas (2021) evaluó la sustentabilidad de parcelas productoras de café convencional y orgánico en el Valle del Alto Mayo, región San Martín. Para la caracterización y evaluación de la sustentabilidad, usó encuestas estructuradas que contenían aspectos económicos, socioculturales y ambientales según la metodología MESMIS. Seleccionó aleatoriamente 26 unidades productivas orgánicas pertenecientes a la Cooperativa Agraria Cafetalera Fe y Esperanza Valle del Alto Mayo (CACFEVAM), y 30 sistemas convencionales pertenecientes a la Asociación de Productores Agropecuarios El Emigrante (APAEM). Como resultados encontró diferencias entre sistemas de producción orgánica y convencional de los cafetales. Identificó 28 parcelas de producción convencional y 26 parcelas de producción orgánica con certificación oficial. También encontró que las parcelas orgánicas son más sustentables que las de producción convencional.

Collado (2021) realizó un estudio de sustentabilidad en cuatro comunidades nativas Shipibo-Konibo- Ucayali seleccionadas por su ubicación en ecosistemas aluviales, sus actividades económicas y articulación al mercado con el objetivo de identificar, caracterizar y clasificar las parcelas de producción agrícola en ecosistemas aluviales. Para el cumplimiento de los objetivos, aplicó entrevistas, observaciones participativas y estudio de caso. La caracterización y tipificación de los sistemas de producción lo realizó por el método de Ward (análisis clúster) y para el análisis de las variables usó la estadística descriptiva. Los manejos productivos de los sistemas aluviales se realizan de manera tradicional sin la utilización de insumos externos. Los principales cultivos identificados son plátano y maíz y realizan actividades de artesanía, pesca o caza. Concluye que los agroecosistemas aluviales son de subsistencia y sugiere potenciar estos sistemas con políticas agrarias en un contexto de manejo sustentable.

Coaquira (2020) para evaluar la sustentabilidad del uso de semilla certificada y semilla común en parcelas productoras de papa (*Solanum tuberosum* L.), en la

localidad de Jauja-Perú, plantea los objetivos de caracterizar y determinar la sustentabilidad de las parcelas productoras de papa en los Distritos de Acolla y San Lorenzo. Para ello utiliza encuestas a 93 agricultores (San Lorenzo) y 97 (Acolla), cuyos datos fueron analizados por técnicas multivariadas. Identificó tres grupos de parcelas productoras de papa asociados a las variables capital social, financiero y natural. Concluye que de acuerdo al valor del índice general de sustentabilidad San Lorenzo (2,99) y Acolla (2,89) las parcelas productoras de papa no son sustentables.

Mejía (2020) al evaluar la sostenibilidad de parcelas de kiwicha en tres provincias de Ancash se propone realizar un diagnóstico sobre las características de los sistemas productivos y determinar el índice de sostenibilidad social, económica y ambiental en las provincias de Yungay, Huaylas y Carhuaz. Para ello utiliza (encuestas, entrevistas) y técnicas estadísticas de análisis multicriterio. Como resultados encontró 10 indicadores y 24 sub-indicadores, los que fueron agrupados en la dimensión económica, ambiental y social. También diferenció tres grupos de productores por el tamaño de su parcela: productores de minifundio (0,42 ha), pequeños productores (0,53 ha) y medianos productores (6,13 ha), con ingresos netos mensuales de S/. 130,20, 178,47 y 493,50 respectivamente. Concluye que las parcelas productoras de kiwicha no son sustentables.

Apaza (2019) tipificó y avaluó la sustentabilidad de fundos productores de palto y espárrago en la irrigación de Chavimochic, para lo cual se propuso caracterizar los sistemas productivos de estos cultivos. Aplicó encuestas estructuradas y visitas de campo en 17 fundos de palto y 12 fundos de espárrago. Como resultados caracterizó cuatro tipos de productores de espárrago y tipificó en relación al área de producción, conexión al mercado y rentabilidad. En las parcelas de palto determinó tres tipos, asociados al tamaño, uso de pesticidas y las certificaciones. Concluye mencionando que todos los fundos de palto y espárrago fueron sustentables socialmente. Los fundos de palto fueron más sustentables que los fundos de espárrago.

Romero (2019) al evaluar la sostenibilidad del cultivo de granadilla en Oxapampa-Pasco, se propuso caracterizar, tipificar, evaluar la sostenibilidad económica del sistema productivo. Para caracterizar los sistemas utilizó el análisis de componentes

principales; para tipificar utilizó el análisis clúster. Para medir la sostenibilidad utilizó la herramienta metodológica en el marco de sostenibilidad de manejo de los sistemas de recursos naturales (MESMIS) y el multicriterio de análisis de Sarandón. Como resultados diferenció cuatro variables principales. A través de la evaluación del análisis clúster identificó tres grupos de sistemas agrícolas. De acuerdo al método MESMIS y los indicadores de sostenibilidad con un valor de 4,6 resultó sostenible; al mismo tiempo de acuerdo al método de Sarandón obtuvo el valor de 6,2. Como conclusión menciona que el cultivo de granadilla, requiere implementar innovaciones tecnológicas para lograr la sostenibilidad del cultivo.

Ramírez (2019) caracterizó sistemas cacaoteras y evaluó la sustentabilidad en los distritos de Jaén y Bellavista, Cajamarca. Para ello utilizó una encuesta con preguntas preestablecidas de aspectos generales, sociales, económicos y ambientales, apoyándose con visitas a las parcelas. Entre los resultados identificó parcelas cacaoteras complejas con familias con dependencia de media a baja con respecto a este cultivo; también diferenció 3 grupos de agricultores para la zona de Jaén y 4 grupos para la zona de Bellavista. Concluyó que el 88,16 % de las parcelas en Bellavista, y el 89,74 % de la zona de Jaén, tuvieron un indicador económico menor a 2,0 por lo tanto no son sustentables.

Sanjinez (2019) al caracterizar y evaluar la sustentabilidad de sistemas arroceros en la localidad de San Pedro de los Incas, Tumbes-Perú, utilizó una encuesta a 98 agricultores, los cuales fueron divididos en 3 zonas agroecológicas. Para ello utilizó la herramienta metodológica de evaluación de sustentabilidad el análisis multicriterio. Entre los resultados de caracterización, identificó que las variables clima, suelo y tipo de agricultura (convencional) fueron similares en las zonas de estudio. También reportó que la mayor proporción de agricultores siembran entre 0.5 a 5 hectáreas, son dueños de sus predios y obtienen entre cinco a ocho toneladas por hectárea como rendimiento de grano de arroz. El análisis de conglomerados, diferenció a las parcelas en 6 grupos. Finalmente, determinó que las parcelas arroceras de esta parte del país no son sustentables.

Anculle (2019) al caracterizar y evaluar la sustentabilidad de parcelas productoras de cochinilla de carmín, en Arequipa, Perú, desarrolló y aplicó preguntas con variables y características de tecnología y social-económicas a un conjunto de 252 agricultores de un conjunto de 819 productores. Menciona entre sus resultados que las parcelas son variadas y con complejidades, el mismo que es complementado con la explotación producción lechera y otra diversidad de cultivos. Los servicios básicos como los servicios de agua potable, desagüe y asfaltado de vías de circulación es una limitante; respecto al uso de técnicas de producción y el grado de asociación entre ellos es deficiente. La evaluación de análisis utilizando conglomerados, le permitió diferenciar a las fincas en 6 grupos. Concluyó que los agrosistemas productoras de cochinilla del carmín, no son sustentables.

Cáceres (2019) desarrolló un trabajo de investigación para caracterizar, tipificar y evaluar la sustentabilidad de las parcelas productoras de vid en la localidad de Pisco. Para el trabajo de la tipificación y caracterización utilizó una encuesta estructurada, lo cual lo aplicó a 16 agricultores. Para cumplir el objetivo de evaluar la sustentabilidad utilizó el análisis multicriterio como base metodológica, con algunas adaptaciones a los sistemas productivos de vid. Diseñó una escala de 0 a 4 para estandarizar los indicadores de acuerdo al grado de asociación para las dimensiones social, cultural, económica y ambiental. De sus resultados concluyó que el 62,5 % de las parcelas estudiadas tuvieron un índice de sustentabilidad menor a 2 y que no son sustentables.

Leveau (2018) desarrolló entrevistas en campo y encuestas en el marco metodológico MESMIS con indicadores sociales, económicos y ambientales con el objetivo de evaluar la sustentabilidad de fincas productoras de palma aceitera en el Valle del río Shanusi- Loreto. Para una población de 214 agricultores, trabajó con una muestra de 68 los mismos que están registrados como socios de la asociación de productores Jardines de Palma S.A (JARPAL). Entre los resultados que reportó indica que los agroecosistemas están diferenciados en 3 grupos. Así, el primer grupo se caracteriza porque el 72 % diversifican sus cultivos, en una superficie inferior a 5,0 has, con un ingreso mensual promedio de 555 soles, contratan mano de obra externo a la familia, tienen acceso a más de un crédito y que el 40 % de ellos utilizan cobertura vegetal. El segundo grupo (29 % de agricultores) depende en un 80 % de insumos externos,

explotan una superficie promedio de 11,0 has, presentan ingresos promedios mensuales de 2 400 soles, acceden a más de dos créditos económicos y el 70 % de ellos tienen vivienda de material noble. El último grupo se caracteriza por explotar parcelas de 8,13 has en promedio, diversifica sus cultivos, con mayor número de posibilidades de comercialización, con ingreso mensual promedio de 1 600 soles, el 19 % de este grupo están ubicados en zona de conservación y el 66 % tienen vivienda de madera. Concluye que, dado la diversificación de características de los agricultores, se debe desarrollar actividades que mejoren la estabilidad, resiliencia y confiabilidad, en aspectos de diversificación biológica y mejora de la calidad de suelo.

Pinedo (2018), con los objetivos de caracterizar los sistemas y cuantificar el nivel de sostenibilidad de las parcelas productoras de quinua, realiza una investigación en el distrito de Chiara, Ayacucho-Perú. Diferenció 4 sistemas de producción de quinua. Identificó 10 variables-indicadores y 24 características-subindicadores, los mismos que fueron ponderados y estandarizados en un rango de uno a cinco. Concluye indicando que los sistemas de producción orgánico y mixto resultaron sostenibles; sin embargo, el sistema tradicional no alcanzó tal condición. Finalmente menciona que el sistema orgánico presenta mayores oportunidades de potenciar su sostenibilidad.

Márquez et al. (2016) al evaluar la sustentabilidad ambiental de las parcelas cafetaleras con certificación orgánica en La Convención, Cusco-Perú, encontraron que el número de parcelas sustentables aumentó en 33,4 % después del proceso de certificación; además, la productividad del café se incrementó 665.16 kg/ha a 858.38 kilogramos por hectárea en el cambio de convencional a orgánico, es decir detectaron un incremento diferencial de rendimiento un 29.04 %. Concluyeron que el agro-sistema de explotación orgánica permitió obtener un mayor índice medio-ambiental y económico (IA = 2.71; IK = 2,06) respecto al sistema de producción convencional (IA=2.08; IK = 1,61).

Merma y Julca (2012) llevaron a cabo un estudio para cuantificar las principales características de los predios y evaluar la sustentabilidad de parcelas por medio de variables-indicadores acondicionados a la provincia de La Convención, Cusco – Perú. Los resultados encontrados muestran que las parcelas tienen 12.38 ha en promedio,

con producción diversificada de café, cacao, té, coca y frutales tropicales los cuales son destinados a la venta y al autoconsumo, con ingresos económicos por debajo del mínimo vital; los agro-sistemas marginales (de subsistencia) agrupan al 46.2 % y las parcelas consideradas semi intensivos para la venta, constituyen el 53.8 %. Como conclusión indican que el nivel de sustentabilidad caracteriza como sustentables a las parcelas de mango plátano (2.80), papaya (2.87), cacao (2.82) y cítricos (2.63), contrariamente, los sistemas de té y coca como predios no sustentables.

Pérez (2011) al realizar un análisis de sustentabilidad de sistemas alternativos al café encontró que, el comercio justo presentó mayor orientación a incluir los parámetros sociales. Significa que estas alternativas concretan una estrategia de verdadero esfuerzo que condicionan el mejoramiento de las condiciones de vida de los agricultores y que conlleva a diseñar y proponer esquemas completos de evaluación. Concluye que, desde la vereda del sector privado, la decisión por indicadores deficientes y limitantes, constituye un elemento contrario a las alternativas de mejoramiento de aspectos sociales en consideración a los agricultores rurales, que, en consecuencia, se tendrían que implementar acciones orientados a potenciar estas características que son considerados no relevantes en el sector privado.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Características generales y agrícolas del ámbito de estudio (Micaela Bastidas – Río Ene).

Ubicación geográfica: El Centro Poblado de Micaela Bastidas está ubicado a una altura aproximada de 770 msnm, Latitud sur = $11^{\circ}36'89''$, Longitud oeste = $74^{\circ}50'42''$, pertenece al distrito de San Martín de Pangoa, ubicado en el kilómetro 27 de la carretera entre Satipo - San Martín de Pangoa, entre los ríos Chilcamayo y Chavini. Presenta un área extensa y plana, con vegetación densa y con suelo arcilloso.

Estaciones climáticas: Las características climáticas presentan dos tendencias preponderantemente definidas: un verano propiamente dicho y la de invierno (con intermitentes lluvias y a veces son torrenciales). Con respecto a la zona de Pangoa, su

clima oscila entre el cálido seco y el cálido húmedo; las variaciones de temperatura máxima (35 °C) y mínima (15 °C) a lo largo de toda la zona aseguran un índice calorífico favorable para la vida en general. La humedad relativa alcanza en promedio el 90 %. Las lluvias son interdiarias, presentando épocas en que aumenta muy considerablemente (agosto a marzo). La época de mayor precipitación pluvial se presenta de octubre a mayo. La precipitación anual fluctúa entre los 1000 y 2000 mm. al año.

2.2.2 Sistemas sostenibles y su enfoque conceptual

Una de las definiciones de desarrollo sostenible es la que propone la Comisión Brundtland en 1998, el cual refiere que el progreso que satisface las necesidades del presente no debe poner en riesgo la capacidad de satisfacer las necesidades de futuras generaciones de la humanidad. Esta definición considera explícitamente que el desarrollo sostenible implica en primera instancia un asunto de largo plazo en el tiempo; segundo, que la capacidad de creación de bienestar de una generación a otra se da por herencia. Entonces, es preciso resaltar que el legado que deja una generación es en términos de bienestar y no precisamente un conjunto de recursos naturales (Arias, 2006). Sin embargo, el concepto de desarrollo sostenible encuentra contradicción, en el intento de reconstruir la relación sociedad-naturaleza sin preguntarse sobre la compatibilidad existente entre ambiente y desarrollo, de tal manera que puede ser inexistente o demasiado limitada. Esto en concordancia de que para lograr el equilibrio ecológico se tendría que realizar una transformación del modelo económico de crecimiento y del estilo de vida (Latouche, 2007).

2.2.3 Sustentabilidad agrícola

Rao y Rogers (2006) definen la agro-sustentabilidad, como el grado de relación existente entre la actividad humana y la agroecología; conservando simultáneamente en el tiempo, las condiciones estructurales, la funcionabilidad y la diversificación de los eco-sistemas que sostienen la vida, el mismo que posibilita mejorar y desarrollar la calidad de vida. También consideran que deben persistir indefinidamente los agro-

sistemas que posibilitan servicios y bienes a la humanidad a través de relación de consumo y la actividad humana.

Julca (2012) menciona que la sustentabilidad está compuesta por tres dimensiones o indicadores: *Sostenibilidad sociocultural*: Que desarrolla un ambiente de bienestar social y cultural a las personas que están involucrados de manera directa o indirectamente en sus actividades económicas. *Sostenibilidad ambiental*: predispone que el desarrollo sea compatible con la conservación de los procesos biológicos, sin perjudicar los eco-sistemas naturales. *Sostenibilidad económica*: Condiciona que el desarrollo sea económicamente viable.

2.2.4 Agricultura global y búsqueda de soluciones sustentables

Leisa (2009) menciona que el modelo de agricultura de sistemas simples y homogéneos generalmente propiciado en el globo terráqueo no han tenido éxito sustancialmente en términos de sostenibilidad y equidad. Al mismo tiempo, diferencia a la agricultura familiar de pequeña superficie (escala) de los grandes terratenientes de sistemas intensivas, que el modelamiento de un sistema de agricultura sostenible y de desarrollo equitativo propone retos permanentes.

Hecht (2007) sostiene que los lineamientos políticos de implantar el libre comercio y las disposiciones de anclaje estructural han posibilitado la apertura de las economías al comercio internacional. En este contexto de "consenso neoliberal", considera a la etapa actual de la globalización como un mecanismo de integración de países y economías en los ámbitos internacionales de capital, el trabajo, de productos, la información y la tecnología.

Mayer (2008) infiere que la razón fundamental que condiciona el abandono de las parcelas agrícolas, la emigración rural hacia las grandes urbes y aumento de la deforestación se debe a la economía de mercado. Al respecto, **Barbier et al. (2009)** estiman que la globalización del mercado con ciertos parámetros, como el desarrollo y el decremento a nivel de los países sub-desarrollados, ocasiona la primera "gran divergencia" entre los países desarrollados. Por otro lado, **García et al. (2008)** mencionan que la estrategia de que los planes actuales de desarrollo fundamentan la

única opción, o incluso la mejor opción, para mantener en el largo plazo el bienestar de la humanidad y su conservación.

Bell y Morse (2010) afirman categóricamente que la transformación permanente de los medios de vida al interior del mundo rural, durante las últimas 40 años se ha caracterizado por el desplazamiento forzado de los productores agrícolas a las ciudades urbanas. Por otro lado, **Steward (2007)** aseguran que la realidad de algunos países del trópico subdesarrollados, el desplazamiento (migración) ha generado el abandono de tierras agrícolas; sin embargo, en otros países similares, la situación de los agro productores que viven en paupérrimas situaciones sociales no han permitido el abandono completo de sus tierras, contradictoriamente, han ido convirtiéndose en mano de obra asalariada en la explotación y conducción de la tierra, en predios de agro-empresas o grandes propietarios, paralelamente poniendo en arriendo sus parcelas.

Mabogunje (2010) infiere que los mecanismos de reestructuración de las condiciones de vida y la modificación del uso de la tierra, están condicionados por el surgimiento de los grandes mercados, el desplazamiento migratorio temporal, o las nuevas tendencias sociales. Paralelamente, **Geiger (2010)** individualiza la agrobiodiversidad como una estrategia de capital natural que posibilita alternativas para generar seguridad alimentaria y otros servicios ecosistémicos. Por otro lado, **Jackson (2007)** establece la biodiversidad agrícola, apoya el intercambio de polen entre plantas afines y el control de plagas y enfermedades, la calidad del agua y la disminución del efecto invernadero por las emisiones de gases.

2.2.5 Evaluación y análisis de la sustentabilidad de sistemas agropecuarios.

Bell y Morse (2008) que las principales características de los sistemas agropecuarios son; *sinergia, recursividad y Homeostasis*: y que, mediante indicadores, posibilitan una real interpretación de la sostenibilidad. En este contexto, **Lynam (1989)** indica que, diferenciando las características (factores) que posibilitan la evaluación de la sostenibilidad agrícola y la posibilidad de cuantificarla en términos de modificaciones

en la capacidad productiva, permite determinar la habilidad de un sistema para permanecer productivo en el tiempo.

Astier y Speelman (2006) confirman y defienden que, la implementación y puesta en operatividad de la definición de sostenibilidad constituye una tarea difícil, por lo que se ha transformado en uno de los paradigmas de la sociedad de estos tiempos contemporáneos. **Kajikawa (2008)** manifiesta que el término sostenibilidad viene utilizando para fundamentar la situación real en el que los umbrales de cosecha en la agricultura, la pesca y la silvicultura se sustentan al interior de la potencialidad del ecosistema. Bajo este principio, la sostenibilidad ambiental supone funcionalidad del ecosistema proporcionando alimentos, pescado, otros productos y servicios.

Por otro lado, **Blaikie y Bloomfield (1987)** afirman las condiciones de resiliencia y sensibilidad de los agro-ecosistemas, cuando son sometidos a diferentes tipos de presiones, son los atributos que infieren y condicionan la sostenibilidad como la posibilidad para continuar produciendo. Al respecto **Astier y Masera (2008)** mencionan que, anterior a la caracterización de los sistemas, es relevante estudiar los condicionantes (ambientales, técnicos, social-económicos) que dificultan (factor negativo) o fortalecen (efecto positivo) la potencialidad de los eco-sistemas para perpetuarse en el tiempo, para encontrar los factores donde el sistema es más vulnerable o presenta problemas.

Van Cauwenberg (2007), expone que se han diseñado recientemente diferentes herramientas para evaluar el nivel de sostenibilidad ambiental a nivel de unidad de gestión (parcelas) de los agroecosistemas proyectando a niveles de ámbitos nacionales e internacionales, y es tarea difícil, definir un bloque pertinente de indicadores para el desarrollo sostenible. Contrariamente, si existe numerosos indicadores, se puede considerar difíciles de manejar a un costo razonable, y en consecuencia la idea proporcionado por el indicador se constituye en una dificultad de comprender el mensaje.

2.2.6 Criterios de diagnóstico y medición de indicadores estratégicos.

Astier y Masera (2008) mencionan que, para realizar el análisis de la sustentabilidad, se presume que no existe un listado de indicadores universales. Desde ya, las identificaciones de indicadores específicos estarán condicionados entre otros, de la problemática de estudio, del tamaño del proyecto y del acceso a la disponibilidad de información (datos).

Faure (2012) sostiene que una vez definido y obtenido la lista final de indicadores ambientales, económicos y sociales, será indispensable debatir al mínimo la utilización del procedimiento que se utilizará para su cuantificación y monitoreo, por lo que será conveniente enfatizar en aspectos metodológicos de toma de información que involucren la evaluación de procesos por un tiempo considerable, el análisis de series históricas o el modelaje de ciertas variables.

En el periodo del ciclo de estudio, se deben consolidar y agrupar los resultados obtenidos mediante la evaluación de los indicadores, según lo mencionado por **Astier et al. (2011)**. Alternando un periodo de diferenciación y compilación de datos concerniente a cada indicador, a otra etapa de síntesis de la información para, luego tener la capacidad de emitir un juicio de valor concerniente a los sistemas de manejo analizados, que finalmente sirvan para comparar entre sí en cuanto a su sustentabilidad.

Astier (2012) analiza y establece que los estudios deben profundizarse y basarse en un marco de agroecosistemas que permitan ser definidos como sistemas de gestión de recursos orientados a la explotación agrícola o forestal. Por otro lado, **García et al. (2009)** sostienen que existen diferencias en las consideraciones estratégicas de manejo (ejm., participativo-comunal vs individual-privado) de recursos naturales; insumos industriales versus sistemas agrícolas; asociación y diversificación de cultivos versus monocultivos, coexistiendo en el mismo ámbito, región, localidad o del hogar.

Altieri y Nicholls (2007) establecen que, expertos en el desarrollo de agricultura sostenible han diseñado un listado de indicadores de sostenibilidad con la finalidad de medir el panorama de los agro-ecosistemas. Muchos de los indicadores desarrollados,

se fundamentan en observaciones o mediciones que se realizan a nivel de parcela. Dicho de otra manera, los indicadores pretenden tomarle el pulso al agro-ecosistema.

2.2.7 Sostenibilidad y evaluación de sistemas utilizando indicadores

López et al. (2005), mencionan la existencia de consideraciones e indicadores para la evaluación de la sostenibilidad en diferentes niveles, desarrollando un enfoque de sistemas. Desde ese punto de vista, un sistema es considerado como una parte, auto-organizada, de la realidad en la que interaccionan una serie de elementos. En este horizonte, el sistema presenta límites adecuadamente definidos por medio de los que interactúa con su entorno y con otros sistemas coexistentes. La teoría de sistemas indica que la performance de los mismos en un nivel jerárquico específico solamente puede comprenderse a través del estudio del comportamiento de sus subsistemas y las interacciones entre ellos, y que el conjunto de los sistemas puedan caracterizarse por un conjunto de atributos, independientemente de su nivel jerárquico.

Teniendo en cuenta al Organic Trade Association (**OTA, 2007**), refiere que el principal reto de los países de Latinoamérica, es poner en práctica la sostenibilidad de los sistemas de producción e incrementar su participación en la oferta y su inserción en el mercado global. **Angelullé (2011)**, destaca la propuesta de complementariedad en acciones con intereses comunes, adicionado a un trabajo en red, el mismo que servirá concretizar los preceptos de la agricultura orgánica inicialmente considerados por el IFOAM, y que relaciona los ejes de la competitividad, a la calidad de las cadenas agroalimentarias, a la sustentabilidad ambiental de los recursos naturales y a la equidad social de los sistemas de producción y comercio.

Sarandón (2010) sostiene que los sistemas orgánicos podrían alcanzar mayor sustentabilidad ecológica, adecuándose a una modalidad de producción con las normas de certificación oficial. En este contexto, la elevada contaminación con fitosanitarios y desechos de la labor productiva en los sistemas convencionales deberían diferenciarse de los orgánicos. Es por esto que la necesidad de mejorar la evaluación de la sustentabilidad mediante el uso de indicadores, ha sido resaltada por algunos autores.

Torres (2004), menciona a su vez, que para poder evaluar y monitorear la sustentabilidad, se deben distinguir diferentes niveles en el espacio y en el tiempo. Aun cuando cada marco posee sus particularidades, todos parten del enfoque de sistemas y contienen una estructura metodológica común: visión de la sustentabilidad, jerarquización de criterios, determinación de definiciones precisas para cada criterio delimitación de los sistemas (fronteras), determinación de indicadores, definición metodológica para medir cada indicador, establecimiento de las unidades de medición de los indicadores, estandarización y jerarquización de valores de los datos obtenidos y síntesis de apreciación de valores mediante su comparación de criterios empleados.

2.2.8 Sistemas agrícolas y sustentabilidad por evaluación multicriterio.

Fürst (2008), describe a la evaluación multicriterio como un componente de las metodologías propuestas desde el punto de vista de ecología económica para evaluar problemáticas ambientales, el cual constituye una herramienta propicia para englobar procesos en la toma de decisiones que involucren problemáticas sociales, ambientales (conservación) y económicos; así mismo, reconoce las principales fortalezas de la evaluación multicriterio, entre ellas se puede citar: se circunscribe en la propuesta de la ciencia post-normal; postula la participación de los involucrados en la evaluación de las características del sistema, como mecanismo de precaución para una adecuada calidad en la decisión, en términos de gobernabilidad, eficacia y transparencia. Sin embargo, deja de considerar la tarea de obtener claridad en el análisis de las posiciones individuales complejas y sus preferencias de los actores.

Chávez y Judy (2011) consideran a la evaluación multicriterio, como un método que posibilita construir un lineamiento jerárquico que describa al problema materia de estudio, mediante criterios y alternativas que se plantean anticipadamente, y posteriormente deducir cuál de ellos son las mejores alternativas para finalmente decidir por una decisión óptima.

Reyes (2009) sostiene que tanto la conservación de los recursos naturales como su explotación sostenible, están condicionados por el grado de conocimiento, como del

valor de la conciencia que tienen los profesionales y actores en su cotidiana práctica. Estas características implican obligatoriamente cambios cualitativos y cuantitativos en la enseñanza y práctica de las ciencias relacionadas al agro. Estos cambios, necesariamente tendrán que construirse y nosotros somos protagonistas de ese proceso.

Nahed (2008) y Bonicatto (2007) sostiene que una de las crecientes dificultades en el proceso de toma de decisiones, para describir el análisis de los agroecosistemas y su sustentabilidad, es interpretar las consideraciones filosóficas e ideológicas. El término de sustentabilidad presupone un concepto dinámico y complejo en términos que aspira a obtener múltiples finalidades simultáneamente, en cuanto engloben aspectos productivos, ecológicos o ambientales, sociales, culturales y económicas. Para trabajar todas estas dimensiones, debe realizarse mediante enfoques que incluyan el dinamismo y de manera multidisciplinaria. Mencionan, además, que las estrategias, herramientas y métodos de análisis de sustentabilidad están en proceso de desarrollo y no existen conceptos ni criterios globales. Para que el estudio de sostenibilidad sea viable, se hace necesario caracterizar la performance de un número apropiado de indicadores relevantes.

2.3 Formulación de hipótesis

Hipótesis planteada: Los indicadores económicos de los sistemas productivos de las parcelas de cacao (IKC) en el centro poblado de Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa, no superan en promedio al valor del indicador de la dimensión económica teórica (IKT = 2.5) por lo tanto, no son sustentables.

Hipótesis alternante: Los indicadores económicos de los sistemas productivos de las parcelas de cacao (IKC) en el centro poblado de Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa, superan en promedio al valor del indicador de la dimensión económica teórica (IKT = 2.5) por lo tanto, son sustentables.

2.4 Definición de términos

Agricultura sustentable: involucra entre otras cosas, la adecuada preservación de los sistemas naturales, satisfacción de las necesidades alimentarias básicas, óptima producción con bajos costos de producción, adecuado nivel de ingreso y beneficio por unidad productiva y abastecimiento suficiente para satisfacer las demandas y necesidades de las familias rurales (**Rizo, 2018**).

Agroecosistemas: ecosistema alterado (modificado) y gestionado por la actividad de los humanos con el propósito de obtener alimentos, fibras y otros materiales de origen biótico (**Gómez, 2012**).

Biodiversidad: proveniente de las palabras “diversidad biológica”, entendida como la variabilidad de vida existente en los ecosistemas (**Conde, 2007**).

Caracterización productiva: La caracterización de los sistemas productivos se refiere a las variables o características que tienen los sistemas agropecuarios, los que como mínimo deben tener los siguientes componentes: caracterización geográfica, caracterización productiva, sociocultural, ecológica, ambiental y económica (**CAR, 2018**).

Equidad: La equidad es la acción de dar a cada individuo, por diferente que sea, lo que este se merece o se haya ganado. En este sentido, la equidad trata de promover una justicia social, donde cada uno reciba aquello que se ha ganado (**Economipedia, 2021**).

Estabilidad productiva de los sistemas agrícolas: La estabilidad productiva se refiere al equilibrio que debe existir entre la actividad productiva y el medio ambiente (**Cervini y Demarco, 2003**).

Evaluación multicriterio: componente de las herramientas metodológicas derivado desde la economía ecológica con la finalidad de evaluar daños ambientales (**Fürst 2008**).

IFOAM: Federación Internacional de los Movimientos de Agricultura Biológica (IFOAM), organización que basa sus actividades formulando normas para el desarrollo de la agricultura orgánica y desarrolla proyectos específicos con la finalidad de facilitar la adopción de la agricultura orgánica, especialmente en países en desarrollo (IFOAM, 2011).

Indicadores económicos de sustentabilidad: concierne a la utilización de sistemas de medición mediante variables económicas y que deben estar vinculados a la conservación del medio (Sarandón, 2010).

MESMIS: (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad) es una herramienta metodológica para evaluar la sostenibilidad de los sistemas de manejo de recursos naturales, con énfasis en los pequeños agricultores y en su contexto local (Rodríguez, 2017).

Productividad: indicador que refleja que tan bien se están utilizando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios. (Felsinger y Runza, 2002).

Resiliencia de agroecosistemas: pone de manifiesto el comportamiento de resistencia de la agricultura a fuertes eventos climáticos (desastres climáticos) y está estrechamente ligada con el tamaño de biodiversidad existente en los agro-sistemas. (Nicholls y Altieri, 2012).

Sistemas agrícolas: definido como un conjunto de unidades productivas individuales con asignación de recursos básicos, criterios empresariales, estrategias familiares de sustento y limitaciones similares, a los que corresponderían diseñar estrategias similares de desarrollo e intervención (López et al., 2005).

Sistemas de producción: Los sistemas de producción, entendidos como la población de unidades similares en su base de recursos, medios de vida y limitaciones (Madry et al., 2013).

Sustentabilidad económica: referido al procedimiento de ejecutar prácticas que sean económicamente rentables, social y ambientalmente responsables. Es decir, afianzar

el crecimiento económico, sin dejar de considerar la equidad social y el cuidado del medio ambiente (Sanjinéz, 2019).

Sostenibilidad social: referido al fomento de relaciones entre los miembros de la colectividad conjugando el crecimiento económico y respeto ambiental con bienestar social, propiciando la conservación y la creación de empleo, resguardando la integridad y la salud de las personas, asegurando la reducción de la pobreza y las desigualdades, y evitando las situaciones de exclusión social (Nahed, 2008).

2.5 Identificación de variables

2.5.1 Variable dependiente:

Sustentabilidad económica de las parcelas productoras de cacao.

2.5.2 Variables independientes:

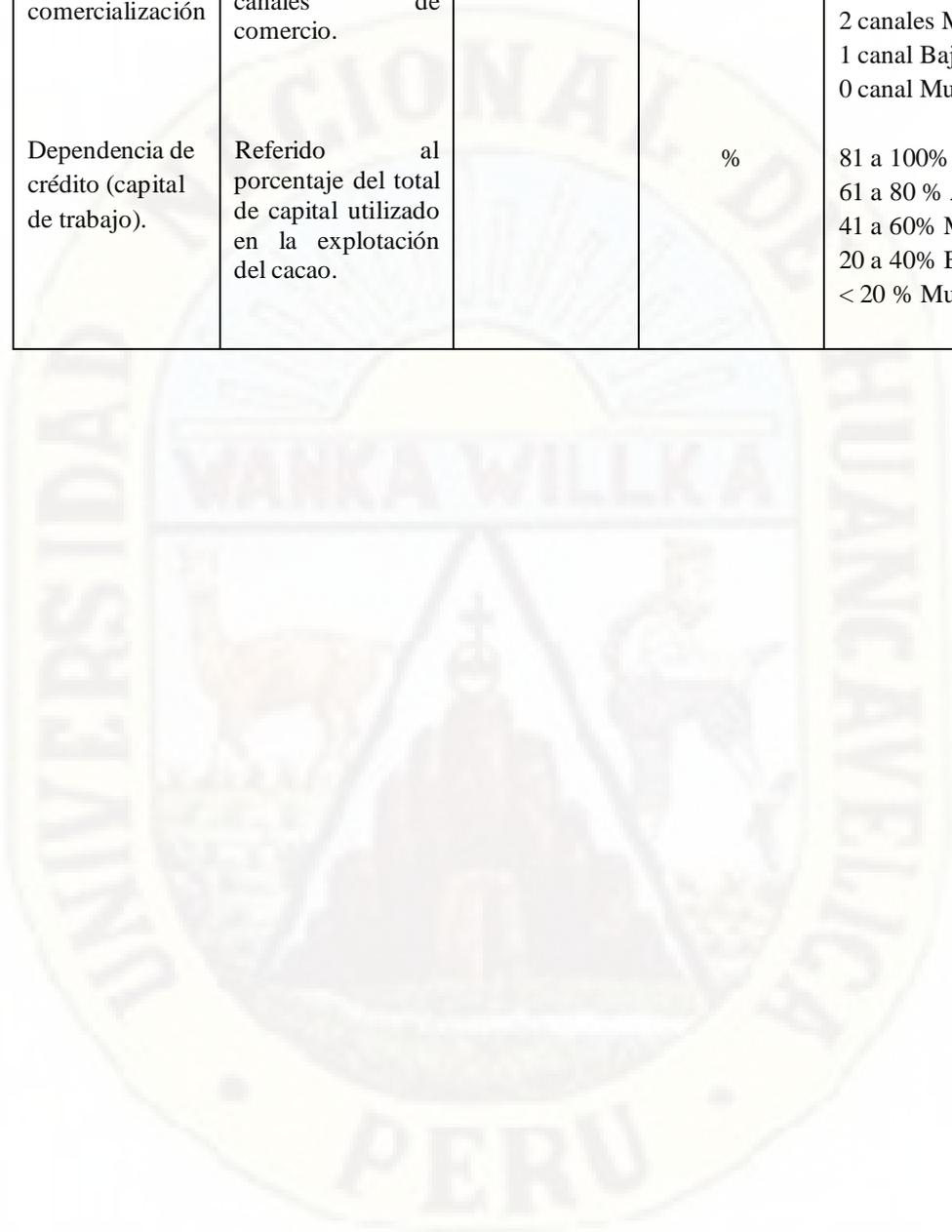
Indicadores de sustentabilidad económica

2.6 Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala
Dependiente				
Sustentabilidad económica	Relacionado a la implementación de prácticas y estrategias rentables que posibiliten el mejor uso racional de los	El cálculo de la sustentabilidad económica se realizará mediante la fórmula:	Índice de sustentabilidad económica (IK)	De 0 a 2.5 No Sustentable Mayor a 2.5 Sustentable

	recursos, y que al mismo tiempo maximicen los beneficios de las personas.	$IK = \left[\frac{(2A1 + A2)}{3} + B1 + \frac{(2C1 + C2 + C3 + C4)}{5} \right] / 3$		
Independiente				
Rendimiento	Unidades producidas por unidad de área.	Para recoger información de las variables, se preguntará a los agricultores mediante la encuesta estructurada.	Kg/ha.	> de 800 Muy Alto 600 a 800 Alto 400 a 599 Medio 200 a 399 Bajo < 200 Muy bajo
Tamaño de parcela dedicado al cacao	Referido al área de la parcela cultivada con cacao.		(Ha)	> a 5.0 Muy alto 4.0 a 4.9 Alto 2.0 a 3.9 Medio 1.0 a 1.9 Bajo < 1.0 Muy bajo
Utilidad neta	Ganancia neta por mes.		(S/.)	> de 1200 Muy alto 1001 – 1200 Alto 801 – 1000 Medio 600 – 800 Bajo < 600 Muy bajo
Diversificación de cultivos	Cantidad de cultivos alternativos al cacao.		Unidades	> 7 Muy alto 6 a 7 Alto 4 a 5 Medio 2 a 3 Bajo < 2 Muy bajo
Precio	Referido a la cantidad de soles recibidos por Kg del producto cosechado.		(S/.)	> 6.0 Muy alto 5.1 a 6.0 Alto 4.1 a 5.0 Medio 3.0 a 4.0Bajo

Acceso a canales de comercialización	Se refiere a la disponibilidad de canales de comercio.		Unidades	< 3.0 Muy bajo > de 3 Muy alto 3 canales Alto 2 canales Medio 1 canal Bajo 0 canal Muy bajo
Dependencia de crédito (capital de trabajo).	Referido al porcentaje del total de capital utilizado en la explotación del cacao.		%	81 a 100% Muy alto 61 a 80 % Alto 41 a 60% Medio 20 a 40% Bajo < 20 % Muy bajo



CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

El trabajo de investigación es de tipo descriptivo ya que permitió recopilar información en campo (entrevistas y encuestas) y conocer la influencia directa o inversa de las variables en los sistemas familiares de producción de cacao. Según **Tamayo y Tamayo (2006)** el tipo de investigación descriptiva, comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición de los fenómenos. La investigación descriptiva, se guía por las preguntas de investigación que se formula el investigador; se soporta en técnicas como la encuesta, entrevista, observación y revisión documental (**Bernal, 2006**).

3.2 Nivel de investigación

El trabajo de investigación es considerado de nivel aplicado, toda vez que, en base a los resultados obtenidos, permitirán tomar decisiones respecto a la sustentabilidad económica del cultivo de cacao. Al respecto, **Sabino (2006)** menciona que los trabajos de investigación suelen clasificarse en aplicados, según su propósito de vinculación a la solución de un problema práctico y es en la investigación aplicada, donde los conocimientos a obtener son el insumo necesario para proceder a la acción.

3.3 Método de investigación

El método utilizado en la presente investigación fue el cuantitativo, toda vez que se ha trabajado con datos cuantificables o numéricos (cantidades, magnitudes) y un universo muy grande (población) sobre los cuales se tomó una muestra representativa como criterio de validación (**Hernández et al., 2017**).

3.4 Diseño de investigación

El trabajo es considerado no experimental, entendido en que las variables de gestión, no se someten al control ni intervención del investigador, por el contrario, a su

diagnóstico y evaluación. Y es una investigación de campo, porque da respuesta a los objetivos mediante un instrumento en donde los datos e información se recolecta de la realidad o fuentes primarias (Hernández et al. (2006).

3.4.1 Ámbito de estudio

La investigación se llevó a cabo en el centro poblado Micaela Bastidas, del distrito de San Martín de Pangoa, de la provincia de Satipo, en la región de Junín (Figura 1), ubicado en la Selva Central del país, a una altura de 401 msnm., 11° 51' 38" Latitud Sur y 73° 57' 37.62" Longitud Oeste.

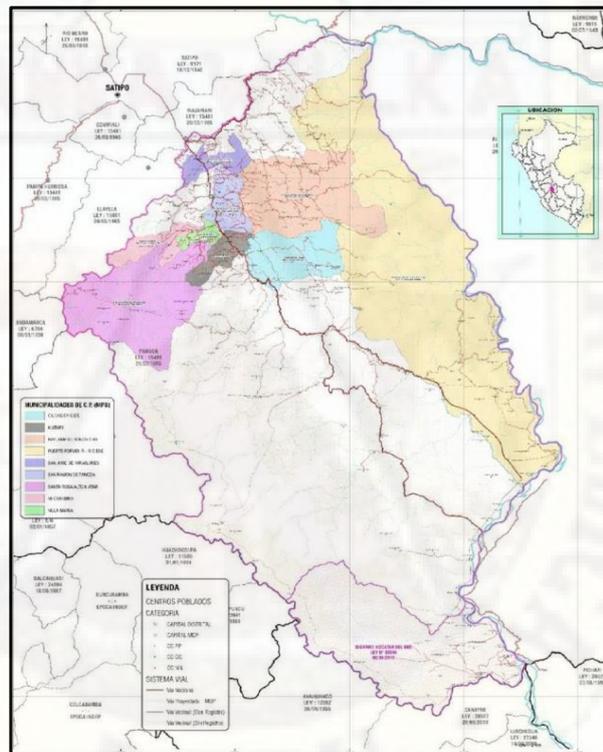


Figura 1. Ubicación del área de estudio: distrito de San Martín de Pangoa, Centro Poblado de Micaela Bastidas.

3.4.2 Caracterización del sistema productivo de cacao

Para el desarrollo de la investigación, se tomó como referente los indicadores y variables propuestos por Sarandón (2010), que emplea escalas de valoración para la caracterización de los sistemas y medir la sustentabilidad en la dimensión económica, se esquematizó un formulario

de encuesta con las escalas de las variables, donde a cada responsable, dueño administrador de las fincas evaluadas se recabaron los datos según la opción manifestada por el encuestado y se aplicó la fórmula respectiva para la dimensión económica, sobre sus resultados; la base de datos de los propietarios y/o responsables de las parcelas, con los que se diseñó el cuestionario y se socializó el proyecto y el trabajo respectivo.

3.4.3 Construcción de indicadores de sustentabilidad

Con el fin de identificar los puntos críticos que afectan a la sustentabilidad, fue efectuada la selección de indicadores mediante el criterio *bottom up* (de abajo arriba), producto de una caracterización previa de los sistemas en estudio (Galván-Miyoshi *et al.*, 2008), y el modelo de indicadores PER (Presión, Estado y Respuesta), que es explicado por efectos de causalidad, aplicado por Sarandón y Flores (2009). Bajo este contexto, los indicadores de presión se expresan en la diversificación de los sistemas de cultivo, rendimiento, consumo y comercialización; los indicadores de respuesta están relacionados con los aspectos económicos del cultivo de cacao.

Metodológicamente, la estandarización facilita la comparación entre las unidades de producción, así como el análisis de la dimensión económica de la sustentabilidad (Sarandón *et al.*, 2006). La ponderación consistió en multiplicar el valor estandarizado por un factor de ponderación, solo para aquellos indicadores que contribuyen significativamente al fortalecimiento de la sustentabilidad económica; y como tal, estos indicadores adquieren un valor diferenciado (Tabla 1).

Los indicadores fueron estandarizados en una escala numérica (0 a 4) donde, 0 representa una situación crítica para la sustentabilidad y 4 representa una mayor sustentabilidad, de acuerdo al grado de afectación o contribución a la sustentabilidad (Tabla 2).

Los indicadores obtenidos (Tabla 2), son el producto de la confluencia de dos metodologías: el marco MESMIS y la metodología planteada por Sarandón y Flores (2010).

Tabla 1: Indicadores, variables cualitativas y cuantitativas para el cultivo de cacao en el lugar de estudio.

Dimensión	Indicadores	Variables cualitativas y cuantitativas
ECONÓMICO	Tamaño de parcela	Número de has.
	Rendimiento de parcela	Número de kilos por ha
	Precio de cacao	Precio por kilo grano seco
	Comercialización	Número de canales de comercialización
	Ingreso mensual	Cantidad de soles por mes
	Mano de obra	Cantidad de mano de obra por campaña.
	Diversificación de cultivos	Número de cultivos asociados al cacao

3.5 Población, muestra y muestreo

La población objetivo fueron los productores inscritos en la asociación de productores de cacao de Micaela Bastidas – Río Ene (N = 85).

Mediante el método de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas, se obtuvo una muestra representativa (n = 50), aplicando la ecuación siguiente:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = Es el tamaño de la muestra que se tomó en cuenta para el trabajo de campo.

e = Representa el error estándar de la estimación (margen de error), de acuerdo a la doctrina, debe ser 0.09 o menos. En este caso se ha tomado 0.09 (9%).

d = Representa una probabilidad de error = 0.05, lo que equivale a un intervalo de confianza del 95% en la estimación de la muestra, por tanto, el valor $Z = 1.96$.

p = Probabilidad de éxito (0.5).

q = Probabilidad de fracaso ($1 - p$) = 0.5.

N = Población (85 productores), considerando a aquellas personas que tienen elementos para responder por los temas de investigación a realizar.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnica de recolección de datos: En el proceso de recolección de datos se utilizó la técnica de entrevista libre y la encuesta personal.

3.6.2 Instrumento de recolección de datos: El instrumento de recolección de datos utilizado fue el cuestionario estructurado con sus respectivas escalas de medición, los cuales estuvieron compuestos por un conjunto de preguntas con respecto a las variables sujetas a medición, y que fueron elaborados teniendo en cuenta los objetivos de la investigación.

3.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se utilizó los programas estadísticos SPSS versión 20.0 y el Excel. La información obtenida mediante las encuestas y las visitas fueron analizadas cuantitativamente. Para la valoración cuantitativa se utilizaron descriptores estadísticos de tendencia central.

La estandarización consistió en la asignación de un valor numérico (en una escala de 0 a 4) a las variables en estudio, correspondientes a cada uno de los componentes de sustentabilidad.

La ponderación consistió en la aplicación de un factor o un coeficiente que multiplica valores estandarizados para aquellas variables que influyen positivamente a la sustentabilidad económica.

A continuación, en la Tabla 2 se describe la metodología adaptada para la estandarización y ponderación de resultados, de acuerdo a los criterios encontrados en el marco teórico.

Tabla 2: Metodología para la estandarización y ponderación de resultados, de la dimensión económica para el cultivo de cacao en el Centro Poblado Micaela Bastidas de San Martín de Pangoa.

Componente	Indicadores		Sub indicadores		Ponderación ¹
Económico	A.	Rentabilidad de la parcela	A1.	Rendimiento	(4) > de 800 kg/ha.; (3) de 600 a 800 kg/ha.; (2) de 400 a 599 kg/ha.; (1) de 200 a 399 kg/ha.; (0) < de 200 kg/ha.
			A2.	Tamaño de parcela	(4) > de 5 ha.; (3) de 4 a 5 ha.; (2) de 2 a 3.9 ha.; (1) de 1 a 1.9 ha.; (0) < de 1 ha.
	B.	Ingreso neto mensual	B1.	Utilidad neta	(4): > de 1200; (3): 1200 - 1001; (2): 1000 - 801; (1): 800 - 600; (0): < 600.
	C.	Riesgo económico	C1.	Diversificación de cultivos	(4): más de 7 cultivos; (3): de 7 a 6; (2): de 5 a 4; (1): de 3 a 2; (0): un cultivo.
			C2.	Precio del producto cosechado	(4): > de 6.0; (3): de 5.1 a 6.0; (2): de 4.1 a 5.0; (1): de 3.1 a 4.0; (0) < 3.0.
			C3.	Acceso a canales de mercado	(4): 3 o más canales; (3): 3 canales; (2): 2 canales; (1): 1 canal (0): 0 canal.
			C4.	Dependencia de créditos	(4): de 0 a 20% de capital externos; (3): de 21 a 40 % de capital externos; (2): de 41 a 60% de capital externos; (1): de 61 a 80% de capital externos; (0): de 81 a 100 % de capital externos.

¹ Adaptado de Sarandón et al. (2002) y validados por el comité expertos.

3.8 Descripción de la prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis expresa la relación entre el valor del índice de sustentabilidad económico calculada (IKC) y el valor del índice de sustentabilidad teórico (IKT) preestablecido.

CAPÍTULO IV:

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación e interpretación de resultados

4.1.1 Caracterización de los agroecosistemas del cacao

4.1.1.1 Edad del responsable de parcela (unidad agrícola).

Independientemente del sexo de la persona que dirige la parcela (jefe de familia), se observa que en el 62 % de las unidades agrícolas, la edad de los responsables oscila entre 18 a 38 años. Asimismo, en el 34 % de las parcelas, la edad del responsable varía entre 39 a 58 años y solamente en el 4 % de agricultores encuestados refieren que el jefe de familia tiene mayor a 58 años (Tabla 3). De estos resultados se infiere que aproximadamente el 96 % de las unidades agrícolas están bajo el mando de agricultores jóvenes-adultos y solamente en el 4 % de las unidades agrícolas la responsabilidad recae en adultos mayores.

Tabla 3: Edad del jefe de familia de la unidad de producción agrícola (parcela productiva)

Edad del jefe de familia (años)	18 - 28	29 - 43	44 - 63	Mayor a 64
Porcentaje	34	38	26	2

4.1.1.2. Grado de educación del jefe de familia.

En la Tabla 4 se presenta los resultados del grado de instrucción de los jefes de familia o responsables de las parcelas de producción. Se puede observar que el 8 % de los jefes de familia no tienen instrucción o alcanzaron solamente hasta educación inicial, el 30 % tienen educación primaria, el 38 % tienen educación secundaria, el 22 % poseen educación superior técnico y el 2 % tienen educación superior universitaria.

Tabla 4: Grado de instrucción del jefe de familia o persona responsable de la parcela productiva.

Grado de instrucción del jefe de familia	Ninguno/ inicial	Primaria	Secundaria	Superior	
				Téc.	Univ.
Porcentaje	8	30	38	22	2

4.1.1.3 Número de habitantes por hogar o unidad productiva.

La fuerza laboral en la unidad productiva guarda estrecha relación con el número de habitantes que la conforman. Por un lado, dependiendo de la edad que tengan sus miembros, permitirá asegurar mano de obra que aporta a la unidad productiva. En la Tabla 5 se resume el número de habitantes que viven en la unidad productiva. Del cual se desprende que el 30 % de unidades productivas está conformado entre 1 a 3 habitantes, en el 58 % lo conforman entre 4 a 7 miembros y en el 8 % de las parcelas conforman entre 8 a 10 habitantes.

Tabla 5: Número de personas que constituyen la unidad productiva (hogar).

N° habitantes/hogar	1 - 3	4 - 6	7 - 9	> de 9
Porcentaje	30	48	20	2

4.1.1.4 Número de personas del hogar que aportan con mano de obra en la parcela.

En la Tabla 6 se presenta el número de personas que aporta con mano de obra a la unidad productiva. Entre 1 a 3 que aportan con mano de obra constituyen el 13 %, entre 4 a 6 miembros el 33 % y entre 7 a 9 miembros suman un 54 %.

Tabla 6: Número de personas del hogar que aportan con mano de obra a la unidad productiva (hogar).

N° personas	1 - 3	4 - 6	7 - 9	> de 9
Porcentaje	13	33	54	0

4.1.1.5 Contrata mano de obra externo al hogar.

En la Figura 2 se puede apreciar que el 67 % de agricultores, adicionalmente contratan personal externo al hogar para atender las diferentes labores de manejo en el cultivo de cacao en sus diferentes etapas. Contrariamente, el 33 % de agricultores satisfacen la mano de obra con lo existente en el hogar.

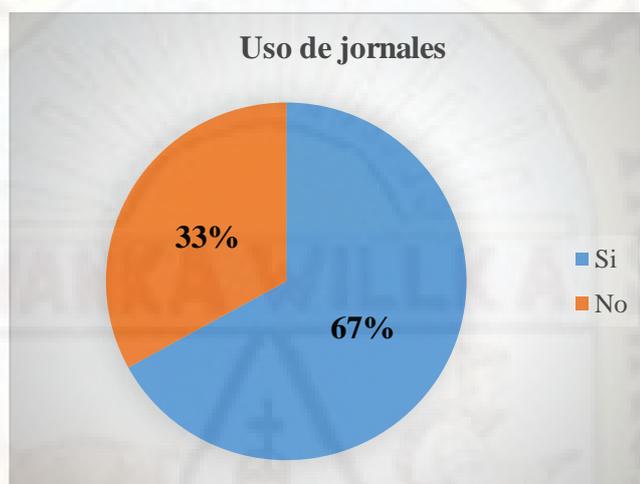


Figura 2: Uso de mano de obra externa al hogar (jornales)

4.1.1.6 Superficie de uso de tierra (Ha).

La clasificación de agricultores según la superficie de tenencia de tierra (Tabla 7) muestra que el 52 % de agricultores poseen terrenos menores a 10 Has; el 28 % de agricultores poseen entre 10 a 20 has y el 18 % tienen mayores a 20 Has.

Tabla 7: Clasificación de agricultores (%) según superficie de uso de tierra (Ha)

Superficie (Ha)	< de 5	5.1 - 10	10.1 – 15.0	15.1 - 20	> a 20
%	32	22	16	12	18

4.1.1.7 Superficie de tierra dedicada al cacao.

El área de producción destinada al cultivo de cacao constituye una variable que está estrechamente relacionada al balance entre los costos de producción y utilidades a

obtener. En la Tabla 8 se puede ilustrar que el 88 % de los agricultores dedican menos de 5 hectáreas al cultivo de cacao; entre 6 a 10 hectáreas el 10 % de los agricultores y solamente el 2 % de agricultores tienen más de 15 hectáreas.

Tabla 8: Porcentaje de agricultores según superficie de terreno que destinan al cacao

Superficie del cacao (Ha)	< de 5	5.1 - 10	10.1 – 15.0	15.1 - 20
%	88	10	0	2

4.1.1.8 Utilización de créditos de bancos.

En el Figura 3 se presenta el porcentaje de agricultores que para el desarrollo de sus actividades en el manejo del cacao se prestan dinero de algún banco. Así, aproximadamente la cuarta parte de los agricultores manifiestan que se prestan dinero de los bancos, mientras que las tres cuartas partes de los agricultores no se prestan dinero de los bancos.

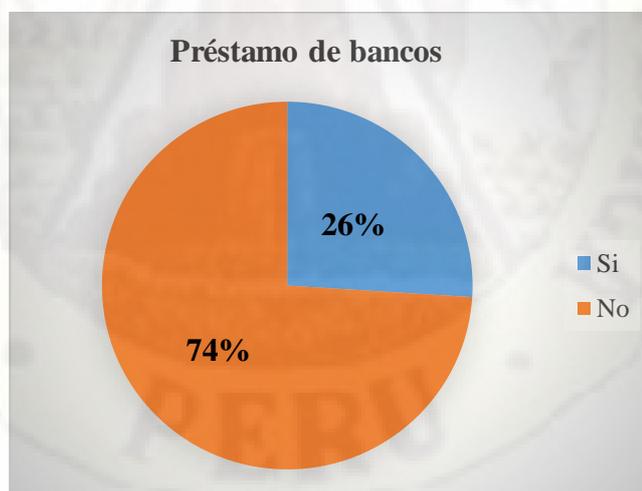


Figura 3: Porcentaje de agricultores que hacen uso de préstamo de algún banco.

4.1.1.9 Sistemas de producción.

Se puede apreciar en el Figura 4, que el 68 % de los agricultores practican el sistema orgánico de producción; mientras que el 32 % de agricultores desarrollan el sistema convencional de agricultura.

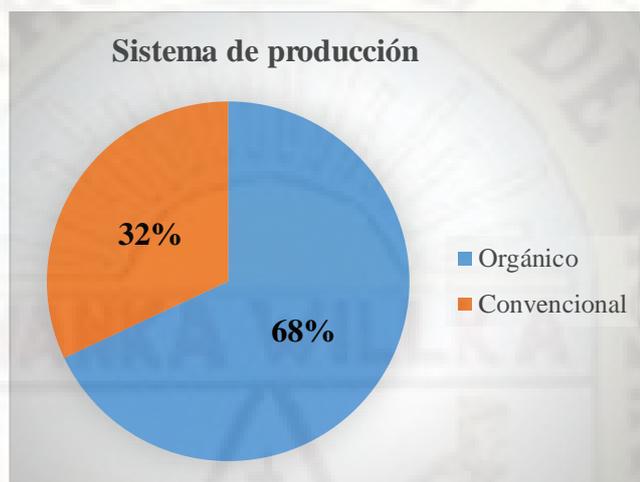


Figura 4: Porcentaje de agricultores que desarrollan un sistema orgánico o convencional en la producción de cacao.

4.1.1.10 Rendimiento de cacao grano seco (Kg/Ha).

En la tabla 9 se presenta la clasificación de agricultores, según la cantidad de cacao que obtienen en la cosecha. Se infiere que el 8 % de los agricultores encuestados, refieren obtener menos de 500 kg por hectárea de producción; el 52 % de ellos obtienen entre 500 a 1000 Kg/ha; el 30 % de agricultores refieren obtener entre 1000 a 1500 Kg/ha y finalmente el 10 % mencionan que obtienen entre 1500 a 2000 Kg por hectárea.

Tabla 9: Clasificación de agricultores (%) de acuerdo al rendimiento de cacao (Kg/ha) que obtienen.

Rendimiento Kg/Ha	< de 500	501 - 1000	1001 – 1500	1501 - 2000
%	8	52	30	10

4.1.1.11 Precio de venta por Kg. (S/).

En la Tabla 10 se presenta la proporción de agricultores clasificados según precio de venta de su producto cosechado. El 42 % de los agricultores mencionan que sus precios de venta oscilan entre 4.0 a 4.90 soles; el 50 % de ellos mencionan haber vendido entre 5.0 a 5.90 soles y el 8 % refieren haber recibido por kg de grano de cacao mayor a 7.0 soles.

Tabla 10: Clasificación de agricultores (%) por precio de venta (S/) de grano de cacao (Kg) que obtienen.

Precio S/ por Kg	4.0 – 4.90	5.0 – 5.90	6.0 – 6.90	7.0 – 7.90
%	42	50	4	4

4.1.1.12 Diversificación de cultivos

En el Figura 5 se presenta el porcentaje de agricultores que practican el monocultivo o policultivo en la explotación del cacao. Así, el 66 % de los agricultores manifiestan que practican algún sistema de asociación de diversos cultivos y el 34 % de los agricultores desarrollan el monocultivo del cacao.

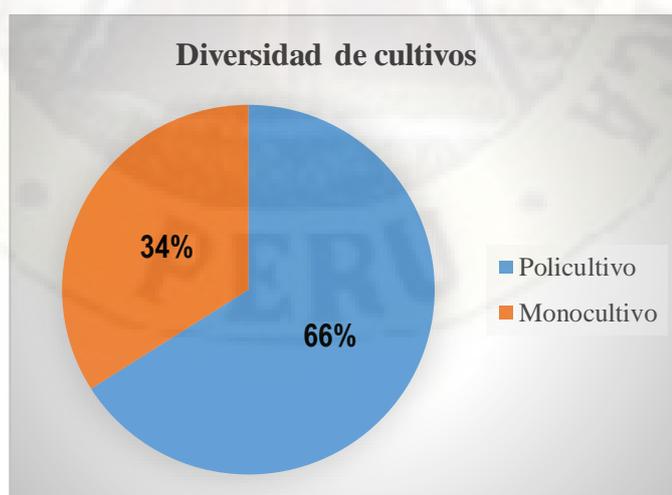


Figura 5: Porcentaje de agricultores que siembran cacao en monocultivo o en sistema asociado (policultivo).

1.1.1.13 Asistencia técnica

Del total de agricultores entrevistados, el 56 % refieren que reciben asistencia técnica de algún operador del estado o privado. El 44 % de los agricultores mencionan que no reciben asistencia técnica (Figura 6).

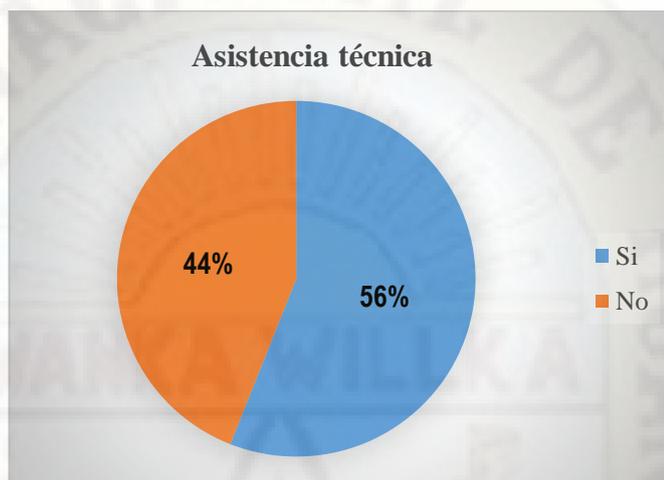


Figura 6: Porcentaje de agricultores que utilizan asistencia técnica en la explotación del cacao.

4.1.1.14 Asociatividad de productores

Del total de agricultores entrevistados, el 42 % refieren que pertenecen a algún tipo de asociación de agricultores. El 58 % de los agricultores mencionan que no pertenecen a asociación alguna (Figura 7).



Figura 7: Asociatividad de agricultores en la producción de cacao.

4.1.1.15 Canales de comercialización

La diversificación de canales de comercialización, se convierte en una necesidad apremiante, para asegurar la presencia, oportunidad y alcance del producto de cacao. En Figura 8 se presenta los resultados de la encuesta realizada a los agricultores del Centro Poblado Micaela Bastidas de Pangoa. En el cual se puede observar que el 20 % venden directamente a los exportadores, el 16% de los agricultores venden sus productos a la asociación, el 50 % venden a los acopiadores y 14 % venden a otros.

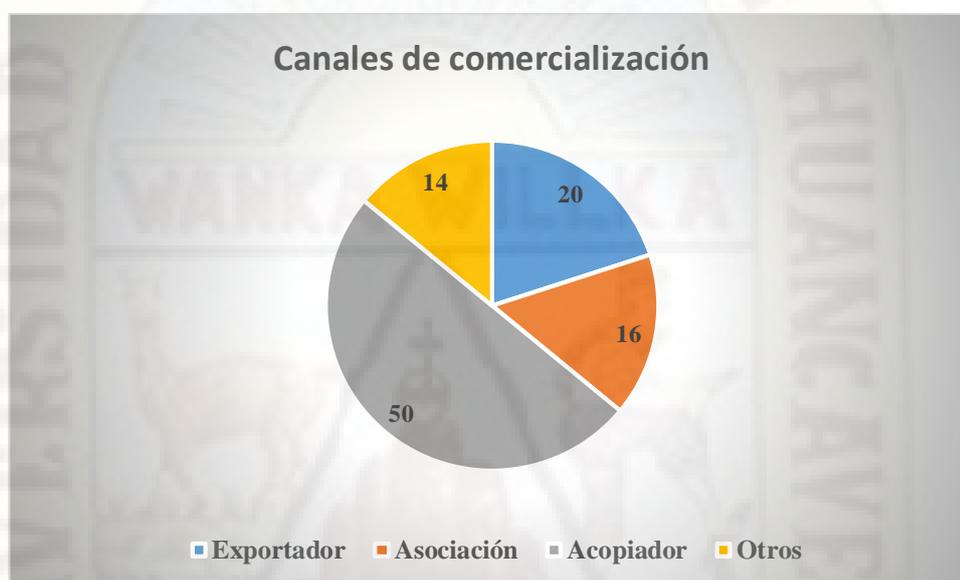


Figura 8: Porcentaje de agricultores según uso de canales de comercialización.

4.1.1.16 Clasificación del producto

Se menciona que la clasificación de los granos de cacao es una forma de dar valor agregado al producto, esto repercute en la mejora de precios porque permite satisfacer y en varios casos, superar las expectativas que tienen los consumidores del cacao. Así, en el Figura 9 se muestra el porcentaje de agricultores que realizan el proceso de clasificación de su producto cosechado. Del cual se puede deducir que el 56 % de agricultores realizan algún proceso de clasificación de sus granos de cacao. Contrariamente, el 44 % de agricultores no realiza algún proceso de clasificación de su producto cosechado.

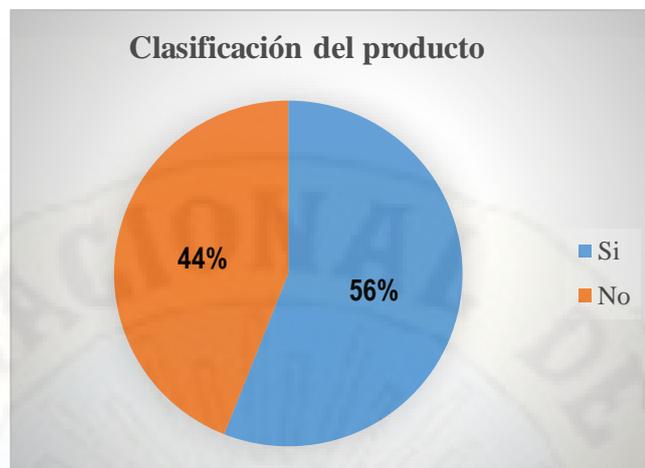


Figura 9: Uso de clasificación del grano de cacao.

4.1.1.17 Costos de producción / Ha.

En la Tabla 11 se visualiza la clasificación de agricultores de acuerdo al monto que utilizan por hectárea para atender la producción de cacao. Del cual se desprende que el 14 % de agricultores refieren invertir menos de 1000 soles; el 34 % de ellos necesitan entre 1001 a 2000 soles; el 32 % invierten de 2001 a 3000 soles; el 12 % invierten de 3001 a 4000 soles y finalmente el 8 % de agricultores invierten más de 4000 soles.

Tabla 11: Clasificación de agricultores según costo de producción/ha.

Costos S/. (Ha)	< de 1000	1001 - 2000	2001 – 3000	3001 - 4000	> a 4000
%	14	34	32	12	8

4.1.2 Indicadores de sustentabilidad y cuantificación

4.1.2.1 Sub indicadores y ponderación de la dimensión económica del cultivo de cacao.

De acuerdo a los resultados de indicadores de sustentabilidad económica y su respectiva cuantificación se desprende que se identificaron 3 indicadores, siendo el indicador rentabilidad de la parcela (A), con dos subindicadores: rendimiento (A1) y área de cultivo (A2); el indicador ingreso neto mensual (B); el indicador riesgo

económico (C), con 4 subindicadores: diversificación de cultivos (C1), precio del producto cosechado (C2), acceso a canales de comercialización (C3) y porcentaje de dependencia de crédito (C4) (Tabla 2 y 12).

Tabla 12: Resumen del análisis de sustentabilidad económica (IK) del cultivo de cacao en la localidad de Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa.

Variables	Subindicadores							IK	Sustentabilidad	
	A		B	C				Promedio general	No Sustentable	Sustentable
	A1	A2		C1	C2	C3	C4			
Promedio	3.68	2.4	3.0	2.46	3.02	2.84	3.66	3.05	< 2.5	> 2.5

En la Figura 10 se presenta el diagrama del análisis de sustentabilidad económica del cultivo de cacao en el Centro Poblado de Micela Bastidas – San Martín de Pangoa.

4.1.2.2 Fórmula empleada para el cálculo del indicador económico (IK)

$$IK = \left[\frac{(2A1 + A2)}{3} + B1 + \frac{(2C1 + C2 + C3 + C4)}{5} \right] / 3$$

$$IK = 3.05$$

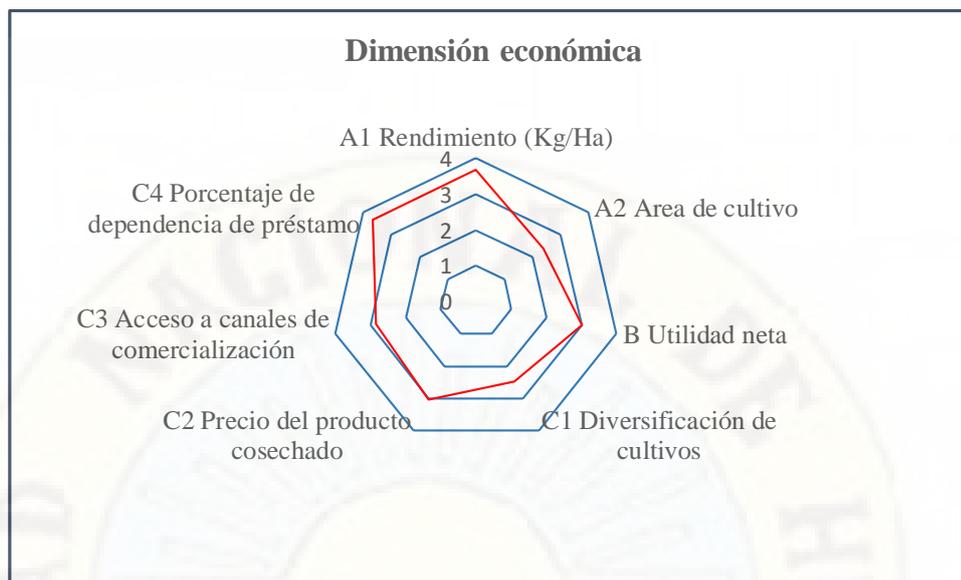


Figura 10: Dimensión económica del cultivo de cacao en Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa.

4.2 Discusión de resultados

4.2.1 Caracterización de los agroecosistemas del cacao.

- **Edad y grado de instrucción del responsable de la unidad productiva.**

La dirección del manejo en una parcela productiva guarda relación importante con la fuerza de la mano de obra y la edad de quién asume ésta responsabilidad. De los resultados (Tabla 3) se deduce que, las parcelas cacaoteras de esta parte del país, está dirigida por agricultores jóvenes y esta fortaleza sugiere una oportunidad propicia para promover capacitaciones e incentivar el uso de innovaciones tecnológicas en favor del manejo de sus agroecosistemas. Relacionado a esta variable el INEI (2018) refiere que de un total de 19,052 personas de la población rural económicamente activa del distrito de Pangoa, el 43, 32, 21 y 4 % están comprendidos entre las edades de (18 – 28), (29 – 43), (44 – 63) y (> a 64) años respectivamente. En condiciones de Ecuador, al evaluar la sustentabilidad de sistemas de cacao, Anzules (2019) encontró resultados similares en la cual la edad del responsable de finca variaba, de 20 a 40 años (35%), de 41 a 50 años (22%), de 51 a 60 años (18%) y mayores de sesenta años (25%). Resultados equivalentes fueron reportados por Becerra (2006), en el diagnóstico agro-socioeconómico de la

microcuenca del río Monaicito, Venezuela, donde los agricultores con edades comprendidas entre 38 y 65 años (86%), tienen como principal actividad el cultivo del cacao. No menos importante que la experiencia (edad) del responsable de la unidad productiva, es el grado de instrucción de sus miembros, y más aún del quién la dirige. De los resultados se desprende (Tabla 4) que el 92 % de los jefes de familia tienen algún grado de formación intelectual. Esta característica, también constituye una fortaleza importante, toda vez que ayudará a tomar decisiones acertadas en la explotación comercial del cacao. Características similares fueron reportados por Anzules (2019), dónde menciona que el nivel de escolaridad predominante de los responsables del predio agrícola, es la secundaria (60%) sigue la primaria (16%), técnico superior (14%) superior (1%) y sin instrucción (9%). Contrariamente, Yanez et al. (2017) menciona en su trabajo de investigación, que el grado de escolaridad alcanzado en su población objetivo fue el primario con un 71 % de los entrevistados, teniendo educación superior apenas el 6 % del total estudiado. Por lo que concluye que los niveles de escolaridad representados están por debajo de la media nacional; por tanto, el nivel de escolaridad representa una de las debilidades de los sistemas productivos de la comunidad, además indican la necesidad de capacitar a los productores previo a la implementación de programas de desarrollo e introducción a la ciencia y la técnica.

- **Número de habitantes y mano de obra por unidad productiva.**

Al correlacionar el número de miembros de una unidad productiva y el número de mano de obra que aporta a esta, nos permite estimar un índice del tamaño de la fuerza laboral del predio (personas económicamente activas – PEA). Así, al relacionar las Tablas 5 y 6, se puede inferir que el 13 % de predios cuenta con 1 a 3 personas pertenecientes al PEA, en el 33 % de predios de 4 a 6 personas pertenecientes al PEA y en el 54 % de predios con 7 a 9 pertenecientes al PEA.

- **Mano de obra externo a la unidad productiva.**

De los resultados presentados en el Figura 2 se deduce que, para completar los jornales necesarios en la cadena productiva del cacao, el 67 % de agricultores recurre a contratar personal externo a la unidad productiva. Al respecto, Prada et

al., (2015) menciona que la cadena productiva del cacao está poco tecnificada en el país, en dónde se utilizan materiales rudimentarios tales como el machete, guadaña, barra, entre otros, que dan lugar a un mayor requerimiento de mano de obra, que en la mayoría de los casos es aportada por el núcleo familiar y jornales haciendo que se eleven los costos considerablemente. También afirman que el componente más importante de los costos del cultivo de cacao es la mano de obra, en razón a que el cultivo requiere muchas labores manuales tales como son los controles sanitarios de malezas, podas cosechas y las recolectas.

- **Superficie de tierra total y destinado al cacao por unidad productiva.**

De los resultados se desprende que en general los agricultores poseen terrenos menores a 10 Has (Tabla 7) y destinados al cultivo de cacao menos a 5 has. (Tabla 8). Similares a estos resultados fueron encontrados por Prada et al. (2015) quienes reportan que las explotaciones se caracterizan porque en la mayoría corresponden a pequeños productores, con unidades de producción de 1 a 5 hectáreas, donde el cacao está asociado a otros cultivos (economía campesina). Adicionalmente, Barrientos et al. (2014) enuncian que la mayoría de los productores de cacao son pequeños productores con menos de 5 hectáreas, no manejan costos de producción y no tienen conocimiento de estándares a cumplir; la mayoría de los productores no tiene acceso a crédito adecuado para el manejo de su unidad productiva, la mayoría de la producción se realiza de manera individual, la organización es débil, se estima que un 70% de estos no están organizados.

- **Utilización de créditos de bancos.**

El 25 % de los agricultores cuentan con créditos de operadores económicos, mientras que el 75 % prefieren autofinanciar su cultivo (Figura 3). Al respecto, Tuesta (2017) menciona que del 10 al 20 % de los agricultores reciben alguna fuente de financiamiento bancario o de alguna cooperativa, mientras que la gran mayoría (80 al 90 %), no reciben alguna fuente de financiamiento.

- **Sistemas de producción.**

Los sistemas de producción de cacao (orgánico y tradicional) está asociado al nivel tecnológico que alcanzan los agricultores. En esta perspectiva se desprende del Figura 4 que las dos terceras partes de los agricultores cacaoteros tienen elevado nivel tecnológico, toda vez que practican el sistema orgánico de producción y aproximadamente la tercera parte de los agricultores practican el sistema tradicional. Al respecto Ramírez (2020) refiere que el nivel tecnológico varía de acuerdo a la zona y tipo de agricultor y que según la caracterización realizada por Pro Amazonía el 60% de los agricultores cuentan con nivel medio de tecnología, seguido por el 20% con un nivel alto y un 20 %, posee un nivel bajo de tecnología. También señalan que la tecnología es muy tradicional y en el 80% de los casos el manejo se reduce a unas pocas prácticas de control de malezas, podas de mantenimiento y recolección del fruto.

- **Rendimiento de cacao (Kg/Ha).**

El rendimiento de grano de cacao está influenciado por múltiples factores. De los resultados se desprende (Tabla 9) que menos del 90 % de agricultores obtienen rendimientos por debajo de 1500 kg/ha. En cuanto al rendimiento promedio del cacao por regiones, en el 2018 fue de 720 kilogramos por hectárea. Entre las regiones que destacan por su elevada productividad tenemos a la región Pasco, con 1154 kilogramos por hectárea, le sigue Cajamarca, con 1059 kilogramos por hectárea: aunque esta situación no refleja su participación en la producción a nivel nacional, donde apenas representan el 1% cada uno (MINAGRI, 2019). Análogamente, Alejos y Ríos (2019) encontraron que la baja productividad estaba relacionada con: la edad avanzada de las plantaciones; el deficiente control de plagas y enfermedades; el inadecuado drenaje del suelo en épocas de lluvias; la baja aplicación de fertilizantes; el manejo inadecuado de las sombras en el cacaotal y la nula asistencia técnica y capacitación a productores, así como los insuficientes apoyos del estado a la producción. Por otro lado, Merma y Julca (2012) sostienen que la baja productividad de los cultivos se debe al manejo poco tecnificado y escasa inversión en la finca.

- **Precio de venta (S/.) por Kg.**

De la Tabla 10 se infiere que prácticamente el 92 % de los agricultores, reciben por Kg de cacao menos a 6.0 soles. Resultados equivalentes reporta Anzules et al (2018) al mencionar que el precio del cacao seco varía de 6.4 soles (69,1 %) y de 7.8 soles (30,9 %); mientras que el cacao escurrido se vende entre 3.6 soles/ kg (100 %). Los precios del cacao en baba varían de 2.5 soles (92,6 %) y de 3.2 soles (7,4 %). Al respecto, expertos señalan como causantes de un mejor precio no solo a las compras especulativas realizadas por los Fondos de Inversión, ahora se ha comprobado el fuerte incremento del procesamiento del cacao lo cual se ha reflejado en una mayor demanda del producto que va a mantener e incluso eventualmente elevar los precios, según reporta el MINAGRI (2019).

- **Diversificación de cultivos.**

En cuanto a la diversificación de cultivos, los resultados indican que el 66 % de los agricultores producen más de una especie en sus parcelas. Contrariamente, el 34 % de agricultores practican el monocultivo (Tabla 11). Similares resultados fueron reportados por Ramírez et al (2020), quienes indican en su trabajo de investigación que 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. Al mismo tiempo, Anzules (2018) menciona que es común que los pequeños productores asocien el cacao con los cultivos de plátano (35.89%), pimienta (4.9%) e incluso con más de un cultivo (16%) durante el primero (27%) y segundo año (14%). Finalmente Merma y Julca (2012) mencionan que 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.

- **Asistencia técnica.**

De los resultados del Figura 5 se puede inferir que prácticamente los agricultores que reciben capacitación están en la misma proporción de aquellos que no la reciben. Consecuentemente, se hace necesario tomar en cuenta esta variable y considerar diversas formas, métodos y medios para trasladar desde la academia hacia los agricultores conocimientos, destrezas, actitudes y valores (buenas prácticas de producción) que en última instancia permitirá elevar las condiciones de vida del cacaotero. Al respecto, Barboza (2018) menciona que el desarrollo del paquete tecnológico aplicado con buenas prácticas de producción de cacao permite desarrollar las capacidades, habilidades y destrezas de los productores para una mejor adopción y adaptación de la tecnología e incrementar la productividad del cultivo de cacao.

- **Asociatividad de productores.**

Respecto a la asociatividad de agricultores para afrontar la cadena del cacao, el 42 % de los agricultores refieren pertenecer a algún tipo de asociación de agricultores. El 58 % de los agricultores mencionan no pertenecer a asociación alguna (Figura 7). Al respecto Gonzales (2018) indica que la estrategia de asociarse en el sector, logra mejorar la calidad y oferta productiva de cacao, así también, contribuye a incrementar los ingresos de los agricultores y mejora su entorno social. Aproximadamente el 50% de los agricultores producen en forma individual,

- **Canales de comercialización.**

La diversificación de canales de comercialización, se convierte en una necesidad apremiante, para asegurar la presencia, oportunidad y alcance del producto de cacao. De los resultados de la Figura 8 se desprende que los agricultores cuentan hasta tres diversos canales de comercialización. Al respecto Ramírez (2020) reporta que el 68,42% de fincas reportaron tener al menos 4 canales de comercialización para sus productos (Bellavista), el 62,5% de fincas reportaron tener entre 4 y 5 canales de comercialización para sus productos (Jaén) y el 66,67% de fincas

reportaron tener entre 4 y 5 canales de comercialización para sus productos (Alto Marañón).

- **Clasificación del producto.**

De los resultados (Tabla 12) se infiere que aproximadamente la mitad de los agricultores no realizan clasificación del grano cosechado. Motivado posiblemente porque los precios no son diferenciados entre uno u otro. Al respecto, Azar (2019), plantea que existen criterios de calidad específicos que son necesarios para que los productores peruanos alcancen el más alto estándar de calidad y para ello antes que nada deben organizarse como sector, y tanto el mercado como los sectores públicos deben apoyar este movimiento con una fuerte tendencia de gestión que les permita alcanzar el éxito.

- **Costos de producción / Ha.**

El costo de producción en el cultivo de cacao está condicionado fundamentalmente por la edad del cultivo. Así, en cultivos iniciales los costos son menores y conforme se incrementa la edad del cultivo también se incrementa los costos. De los resultados (Tabla 13) se desprende que el 48 % de los agricultores invierten menos de 2000 soles; y el 52 % de ellos invierten más de 2000 soles. Al respecto, Anzules et al (2018) mencionan que los costos de producción del cultivo están entre 1200 a 1600 soles/ha/año (95,1 %).

4.2.2 Indicadores de sustentabilidad y cuantificación

Al realizar los promedios, se puede observar que los sub indicadores A2, C1 y C3 tienen valores menores al promedio general (índice de sustentabilidad $IK = 3.00$), al mismo tiempo los sub indicadores A1, B, C2 y C4 presentaron valores superiores al IK . Finalmente se infiere que el análisis de la sustentabilidad económica del cultivo de cacao en el Centro Poblado de Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa resultó ser sustentable por ser el $IK > 2.5$ (Tabla 12). Al respecto, Anzules (2019) indica que menos del 50% de productores de cacao, tuvieron un indicador económico mayor que 2. En autosuficiencia alimentaria, solo la superficie de autoconsumo (A2), superó el valor de

dos; mientras que la diversificación de la producción fue menor ($A1 = 1.82$). El Ingreso neto mensual (B), alcanzó un valor de 2.17; mientras que en lo referente al Riesgo Económico (C), solo la diversificación para la venta (C1), no alcanzó un valor mayor a dos, a pesar que las vías de comunicación (C2), han mejorado notablemente y que son poco dependientes de insumos externos ($C3=3.35$).

4.3 Proceso de prueba de hipótesis

4.3.1 Planteamiento de hipótesis.

Hipótesis planteada: Los indicadores económicos de los sistemas productivos de las parcelas de cacao (IKC) en el centro poblado de Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa, no superan en promedio al valor del indicador de la dimensión económica teórica (IKT = 2.5).

Hipótesis alternante: Los indicadores económicos de los sistemas productivos de las parcelas de cacao (IKC) en el centro poblado de Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa, superan en promedio al valor del indicador de la dimensión económica teórica (IKT = 2.5).

4.3.2 Regla de decisión.

Si el indicador económico calculado (IKC) es mayor al indicador económico planteado (IKT), entonces se acepta la hipótesis planteada.

Si el indicador económico calculado (IKC) es menor al indicador económico planteado (IKT), entonces se rechaza la hipótesis planteada.

4.3.3 Fórmula de cálculo del indicador económico (IKC).

$$IKC = \left[\frac{(2A1 + A2)}{3} + B1 + \frac{(2C1 + C2 + C3 + C4)}{5} \right] / 3$$

$$IKC = \left[\frac{2(3.68) + 2.4}{3} + 3.00 + \frac{2(2.46) + 3.02 + 2.84 + 3.66}{5} \right] / 3$$

$$IKC = \left[\frac{2(3.68) + 2.4}{3} + 3.00 + \frac{2(2.46) + 3.02 + 2.84 + 3.66}{5} \right] / 3$$

$$IKC = \left[\frac{3.25 + 3.00 + 2.89}{3} \right]$$

$$IKC = 3.05$$

4.3.4 Decisión.

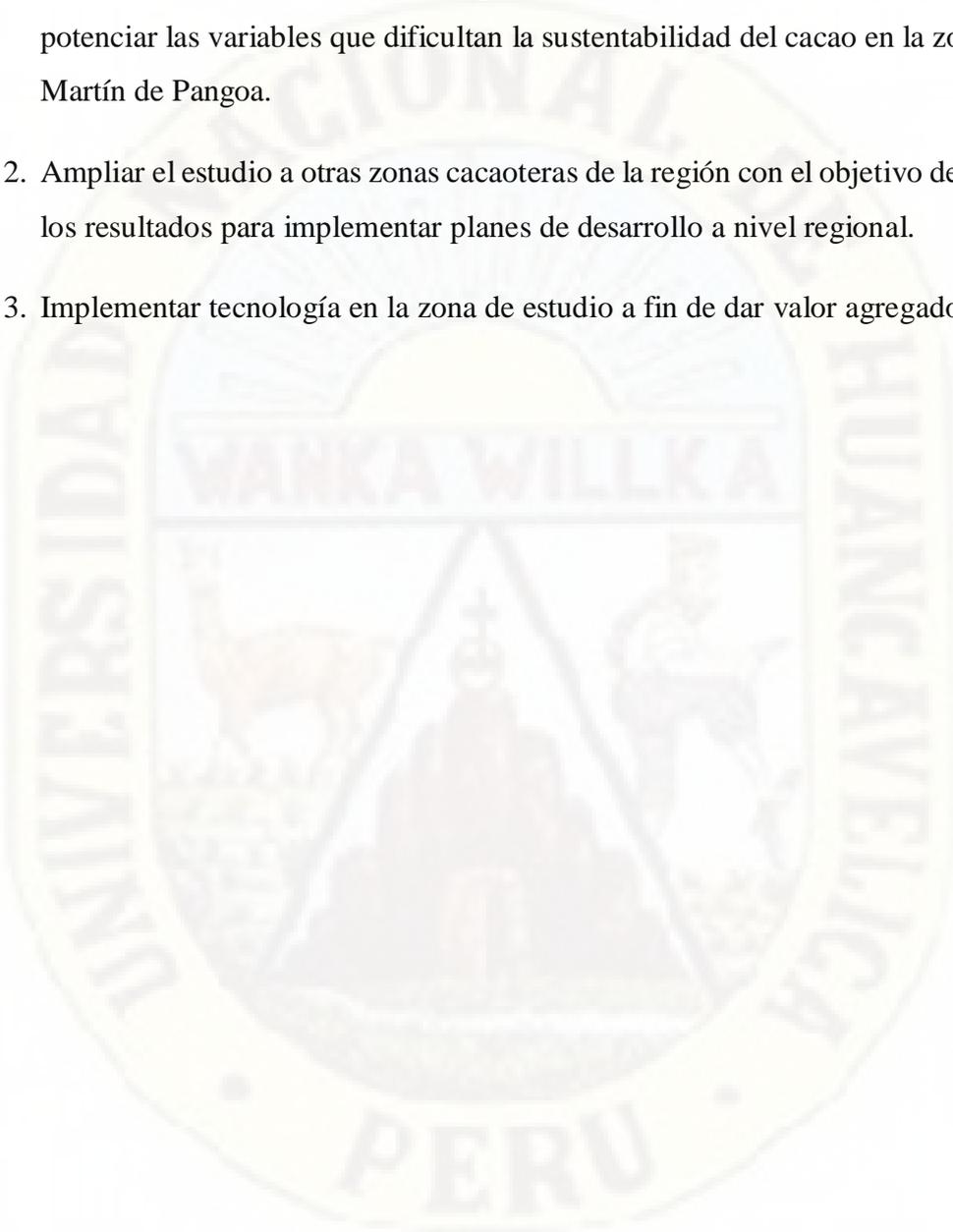
Como el índice económico calculado ($IKC = 3.05$) es mayor al índice económico teórico ($IKT = 2.5$) se acepta la hipótesis planteada, es decir se concluye que los sistemas productivos del cultivo de cacao en el centro poblado de Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa son económicamente sustentables.

CONCLUSIONES

1. Las parcelas productoras de cacao en Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa, son muy diversas, en la que la responsabilidad del predio recae mayoritariamente en agricultores jóvenes, con alto grado de formación escolar; conformado de 3 a 9 miembros por unidad productiva y alta dependencia de mano de obra externa. El 98 % de agricultores poseen menos de 10 Has dedicadas al cacao, aproximadamente el 70% de ellos practican el sistema orgánico y no dependen de créditos externos. Dependiendo de la edad del cultivo, obtienen entre 500 a 1500 Kg/Ha de rendimiento. Aproximadamente la mitad de los agricultores clasifican su producción, reciben asistencia técnica, diversifican su producción con otros cultivos, no pertenecen a alguna asociación y cuentan con hasta 4 canales de comercialización.
2. Se identificaron 3 indicadores de sustentabilidad económica, siendo el indicador rentabilidad de la parcela (A), con dos subindicadores: rendimiento (A1) y área de cultivo (A2); el indicador ingreso neto mensual (B); el indicador riesgo económico (C), con 4 subindicadores: diversificación de cultivos (C1), precio del producto cosechado (C2), acceso a canales de comercialización (C3) y porcentaje de dependencia de crédito (C4).
3. El análisis de sustentabilidad de la dimensión económica ($IK = 3.05$) del cultivo de cacao en la zona de estudio resultó ser sustentable, por ser mayor a 2.5.
4. Los factores económicos positivos que potencian el cultivo de cacao son el rendimiento (Kg/Ha), precio de venta (S/.), acceso a canales de comercialización y el mínimo porcentaje de dependencia de créditos. Contrariamente, los factores negativos que debilitan la sustentabilidad son el área reducida destinada al cultivo de cacao y la poca diversificación de cultivos.

RECOMENDACIONES

1. Difundir los resultados entre los responsables de gobiernos locales y regionales para potenciar las variables que dificultan la sustentabilidad del cacao en la zona de San Martín de Pangoa.
2. Ampliar el estudio a otras zonas cacaoteras de la región con el objetivo de comparar los resultados para implementar planes de desarrollo a nivel regional.
3. Implementar tecnología en la zona de estudio a fin de dar valor agregado al cacao.



Referencias bibliográficas

- Alejos, L., Ríos, A. (2019). Competitividad y los factores que influyen en las exportaciones de cacao de Perú. Tesis Administración de Negocios Internacionales. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima. Perú. 103 p.
- Alesio, C., Rimoldi, P., Spiaggi, E. (2020). Análisis de sustentabilidad en un sistema de producción agropecuaria. Estudio de caso: Establecimiento Guardalavaca Periodo 2018/2019, Armstrong-Santa Fe. *Agroproducción sustentable*, 4(2), 10-22.
- Altieri, M., Nicholls, C. (2007). Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. *Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*, 3, 6-14.
- Anculle, L. (2019). Sustentabilidad de fincas productoras de *Opuntia ficus indica* para la producción de *Dactylopius coccus*, en Arequipa, Perú. Tesis Ph. D., Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 239 p.
- Angelullé, J. (2011). Evaluación de la sostenibilidad de sistemas orgánicos mediante el desarrollo y validación de indicadores agroambientales, sociales y económicos en Latinoamérica. *Revista electrónica Horticultura*, 28(2), 3-12
- Anzules, V., Borjas, R., Castro, V., Julca, A. (2018). Caracterización de fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Santo Domingo de Los Tsáchilas, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 8(2), 39 -50
- Arias, F. (2006). Desarrollo sostenible y sus indicadores. Documento de trabajo N° 93. Centro de Investigaciones y Documentación Socioeconómica. Universidad del Valle. Cali, Colombia. 36 p.
- Apaza, W. (2019). Sustentabilidad de los fundos productores de palto y espárrago en la irrigación Chavimochic. Tesis Ph. D., Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 127 p.

- Astier, M. (2012). Assessing the sustainability of small farmer natural resource management systems. A critical analysis of the MESMIS program (1995-2010). *Ecology and Society*, 17(3), 4910-4932.
- Astier, M., Masera, O. (2008). Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional. 1ª. Edición. IMAG Impressions S.L. Valencia, España. p. 20-21.
- Astier, M., Speelman, O. (2006). Trade-off Analysis for Sustainability Evaluation; a case study for Purhepecha region, Mexico. *Outlook on Agriculture*, 14, 57–64.
- Astier, M., Spellman, O., Masera, O. (2011). Sustainability indicators, alternative strategies and trade-offs in peasant agroecosystems: analysing 15 case studies from Latin America, *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9(3), 409-422.
- Azar, K. (2019). Cacao fino de aroma, un producto latinoamericano de exportación. *Observatorio del Cacao Fino y de Aroma para América Latina*, 6: 2 – 10 p.
- Barbier, E., Guzman, G., Alonso, A. (2009). The forest transition: Towards a more comprehensive theoretical framework.
- Barboza, J. (2018). Capacitación y asistencia técnica en buenas prácticas de producción de cacao a familias ex cocaleros en el marco del plan pos erradicación en la provincia de Padre Abad, región Ucayali. Tesis Ing. Agr. Universidad nacional de San Martín, Tarapoto. Perú. 140 p.
- Barrezueta, S., Paz, A. (2017). Indicadores de sostenibilidad para la producción de cacao Nacional y CCN51 en la provincia El Oro-Ecuador. *EDUCATECONCIENCIA*, 13(14), 35-43.
- Barrientos, F., Cortez, G., Romero, M., Sanabria, C., Lama, A., Huamaní, C., Rodríguez, N. (2014). La producción de cacao y su efecto en la comercialización internacional. (Ponencia). XVII Seminario Taller de Investigación Económica. Lima, Perú.

- Becerra, L., Arellano, R., Pineda, N. (2006). Diagnóstico Agro socioeconómico de las Fincas Cacaoteras, en la micro cuenca del Río Monaicito, Estado Trujillo Venezuela. Universidad de los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (NURR), *Revista Geográfica Venezolana, Mérida*. 47:1
- Bell, S., Morse, A. (2010). Migration and land use change in Europe: a review. *Living Reviews in Landscape Research*, 4, 2–49.
- Bernal, C. (2006). Metodología de la investigación. Pearson Prentice Hall. México.
- Blaikie, S. y Bloomfield, T. (1987). Seminario Sustentabilidad Agropecuaria. Portoviejo, Ecuador.
- Bonicatto, M. (2007). Análisis de la sustentabilidad de diferentes alternativas de uso agrícola de la tierra, con énfasis en la diversidad florística de la zona de Los Talas, partido de Berisso. Sustentabilidad Agropecuaria. 1 Disco compacto. 8mm.120 Minutos. Portoviejo, Ecuador. 34-56 p.
- Bravo, C., Marín, H., Marrero, P., Ruíz, M., Torres, B., Navarrete, H., Durazno, G., Changoluisa, D. *Bioagro*, 29(1), 23-36.
- Cáceres, H. (2019). Caracterización y sustentabilidad de fincas productoras de vid para pisco en Ica, Perú. Tesis Ph. D., Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 149 p.
- Cadena, D. (2021). Sustentabilidad de fincas productoras de arroz bajo riego en el cantón Babahoyo, Ecuador. Tesis Ph. D., Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 102 p.
- Caicedo, O. (2021). Sustentabilidad de los sistemas de producción de banano (*Musa paradisiaca* AAA) en Babahoyo, Ecuador. Tesis Ph. D., Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 76 p.
- Candell, J. (2107). Diversificación de cultivos y tipificación de sistemas para la sustentabilidad en el área de influencia del trasvase Santa Elena. Ecuador. Tesis Magister Scientiae, Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 95 p.

- CAR. (2018). Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR. Metodología general para caracterización de sistemas productivos. Dirección de Recursos Naturales. Grupo Biodiversidad Suelos. Colombia.
- Castelán, R., Tamaríz, V., Ruíz, J., Linares, G. (2014). Evaluación de la sustentabilidad de la actividad agrícola de tres localidades campesinas en Pahuatlan, Puebla. México. *Sustentabilidad Agrícola en Puebla*, 1(3), 219-231.
- Cervini, L., Demarco, G. (2003). Evaluación de la estabilidad productiva de sistemas agropecuarios. *Archivos de Zootecnia*, 52(199), 397-400.
- Chaves, A., Judy, M. (2011). Análisis multicriterio de la sustentabilidad ambiental de los sistemas productivos agropecuarios presentes en la Alta Montaña del Complejo Páramo de Guerrero. Trabajo de grado para optar al título de Magister en medio ambiente y desarrollo. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. p. 21-23.
- Coaquira, R. (2021). Sustentabilidad de las unidades productoras de papa (*Solanum tuberosum* L.), con fertilización en semillas del agricultor y certificada. Jauja, Perú. Tesis Ph. D., Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 124 p.
- Collado, L. (2021). Sistemas de producción agrícola en ecosistemas aluviales en cuatro comunidades Shipibo-Konibo de Ucayali. Tesis Ph. D., Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 124 p.
- Conde, V. (2007). *Ecología*. México.D.F.: Publicaciones Cultural.
- ECONOMIPEDIA. (2021). Haciendo fácil la economía. Revisado el 12 de setiembre del 2021 en: <https://economipedia.com/definiciones/equidad.html>
- Faure, G. (2012). New challenges in agricultural advisory services from a research perspective: a literature review, synthesis and research agenda *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 18(5), 461–492.
- Felsinger, E., Runza, P. (2002). Productividad: Un estudio de caso. Tesis de Maestría. Dirección de empresas. Universidad del CEMA. 29 p.

- Figuroa, L. (2016). Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción de café en fincas-hogar del sector San José, municipio de Linares-Nariño. *Tendencias*, 17(2), 111-125.
- Fürst, E. (2008). Evaluación multicriterio social: ¿una metodología de ayuda a la toma de decisiones o un aprendizaje social sujeto a una reinterpretación institucional evolucionista?. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 8, 1-13.
- García, L., Yankuik, M., Valdivieso, I., Maser, O., Bocco, G., Vandermeer, J. (2008). Instituciones y desarrollo: Ensayos sobre la complejidad del campo mexicano. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad Autónoma Chapingo.
- García, L., Yankuik, M., Valdivieso, I., Maser, O., Bocco, G., Vandermeer, J. (2009). Neotropical forest conservation, agricultural intensification, and rural out-migration: the Mexican experience. *BioScience*, 59, 863-87.
- Geiger, F. (2010). Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology*, 11, 97–105.
- Gomez, A. (2012). Agroecosistemas: opciones y conflictos en el suministro de servicios clave. E: Ambiental. Evaluación de los ecosistemas del milenio en España. Ministerio del Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. 168 p.
- Gonzales, A. (2018). La importancia de la asociatividad y su influencia en el desarrollo sostenible de los productores cacaoteros de la provincia de Los Ríos del Ecuador: propuesta de un plan estratégico para una asociación cacaotera. Tesis de Doctor. Ciencias Administrativas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú. 240 p.
- Hasang, E., Cobos, F., Lombeida, E., Medina, R. (2020). Sustentabilidad del sistema de producción de maíz en la localidad de Ventanas, Ecuador. *Sinengec*, 5, 169-18.
- Hecht, S. (2007). Globalization and forest resurgence: Changes in forest cover in El Salvador. *Bio Science*, 57(8), 663–672.

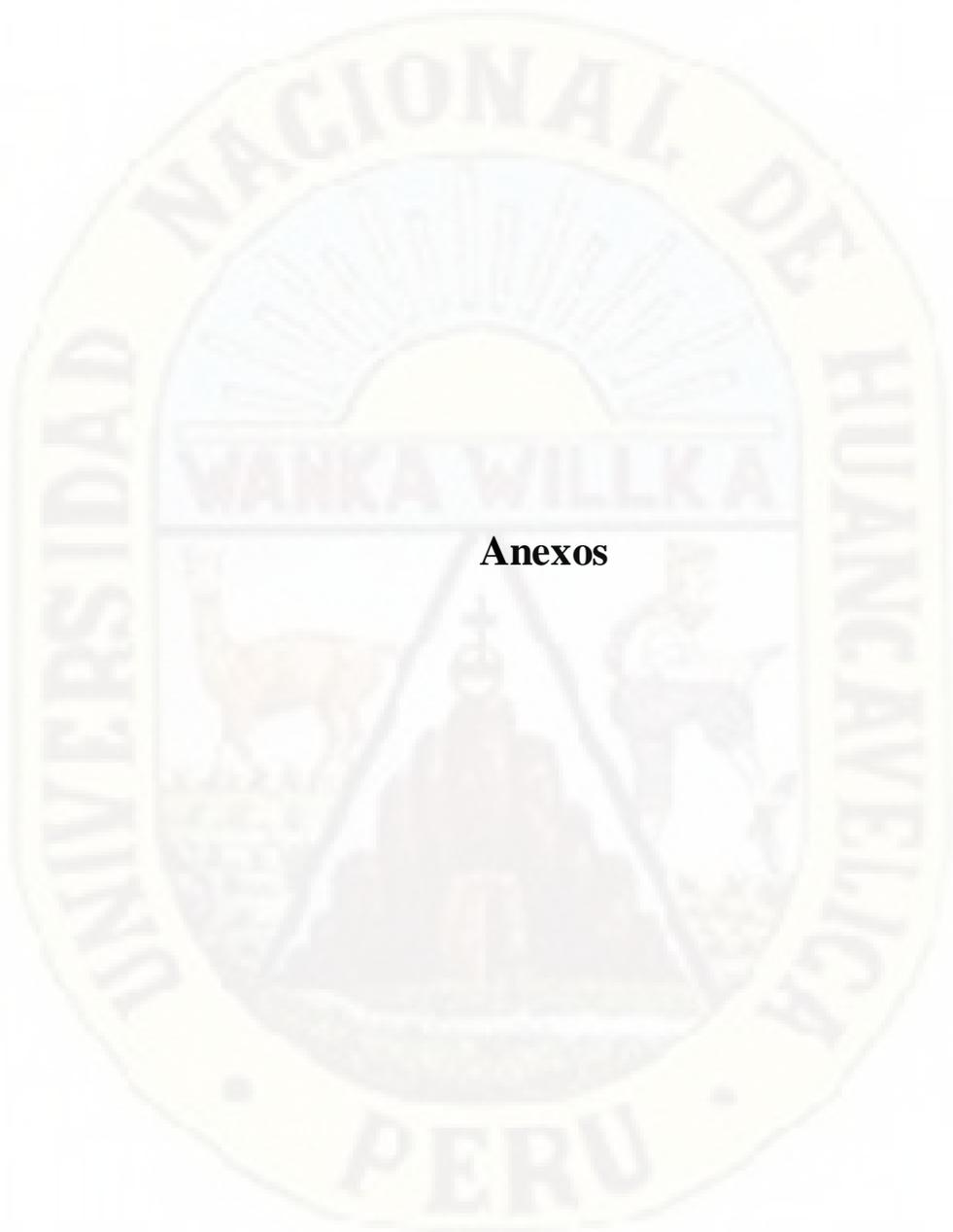
- Hernández, R., Fernández, C., Babiata, P. (2017). Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw Hill. Sexta Edición. México. 634 p.
- IFOAM, (2011). Normas básicas de IFOAM. Consultado el 11 de setiembre del 2021 en: file:///C:/Users/Rolando%20Porta/Downloads/Final_IFOAM_SP.pdf
- Jackson, L. (2007). Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 12(7), 196-210.
- Julca, A. (2012). Seminario de agricultura sustentable. Portoviejo, Ecuador.
- Kajikawa, Y. (2008). Núcleo de investigación y marco de ciencia de la sostenibilidad. Sistema Integrado de Investigación para la Ciencia de la Sostenibilidad. Instituto de Ingeniería de la Innovación de la Escuela de Ingeniería. Universidad de Tokio. *Sustain Scientia*, 10, 17-24
- Latouche, S. (2007). Sobrevivir al desarrollo. De la descolonización del imaginario económico a la construcción de una sociedad alternativa. Francia: Icaria editorial.
- Leisa, M. (2009). Diversidad y eficiencia: los elementos de agricultura ecológicamente intensiva. Seminario de Agricultura Sustentable.1 Disco compacto. 8mm.120 Minutos. Portoviejo, Ecuador.
- Leveau, R. (2018). Sustentabilidad de fincas productoras de palma aceitera (*Elaeis guineensis*), en el Valle del río Shanusi, Loreto. Tesis Magister Scientiae, Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 124 p.
- López, S., Masera, O., Astier, M. (2005). Marco metodológico multiescala para derivar criterios e indicadores para la sostenibilidad de evaluación del campesino sistemas de gestión de los recursos naturales Environment, Development and Sustainability. *Journal of Environmental Management*, 10, 51–69.
- Mabogunje, A. (2010). Systems approach to a theory of rural–urban migration. Consultado el 02 de diciembre de 2019. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/>.

- Madry, W., Mena, Y., Roszkowska, B., Gozdowski, D., Hryniewski, R., Castel, M. (2013). An overview of farming system typology methodologies and its use in the study of pasture-based farming system: a review. *Spanish Agric Res*, 11(2), 316-326.
- Márquez, R., Julca, O., Canto, M., Soplín, V., Vargas, S., Huerta, P. (2016). Sustentabilidad ambiental en fincas cafetaleras de un proceso de certificación orgánica en la Convención (Cuzco, Perú). *Ecología Aplicada*, 15(2), 125-132.
- Mayer, D. (2008). The human development trap in México. *World Development*. Págs. 775–796.
- Mejía, R. (2020). Sostenibilidad de las unidades de producción de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) en las provincias de Yungay, Huaylas y Carhuaz, Ancash. Tesis Ph. D., Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 90 p.
- Merma, I., Julca, A. (2012). Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas en alto Urubamba, Cusco, Perú. *Ecología Aplicada*, 11(1), 1-11.
- MINAGRI, (2019). Boletín de abastecimiento y precios. Consultado el 10 de febrero del 2021 en: <https://www.minagri.gob.pe/portal/boletin-de-abastecimiento-y-precios/diario-precios-2019>.
- Nahed, J. (2008). Aspectos metodológicos en la evaluación de la sostenibilidad de sistemas agrosilvo pastoriles. Portoviejo, Ecuador.
- Nicholls, C., Altieri, M. 2012. Identificando agroecosistemas resilientes al cambio climático para el siglo XXI. Red Ibero Americana de Agroecología para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático. 3 p.
- OTA. (2007). Organic Trade Association's. Manufacturer survey. Greenfield, MA. Consultado el 22 de noviembre de 2017. Disponible en: www.ota.com/bookstore.html.

- Pérez, A. (2011). ¿Sustentabilidad en la producción cafetalera?. Análisis sobre los sistemas alternativos para la producción y comercialización de café. *Multidisciplina*, 10(1), 57-76.
- Pinedo, R. (2018). Sostenibilidad de sistemas de producción de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en agroecosistemas del distrito Chiara, Ayacucho. Tesis Ph. D., Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 142 p.
- Prada, J., Manrique, L., Santos, J. (2015). Análisis de costos de producción agrícola de cacao en función de los precios de mercado, la productividad del cultivo, el beneficio económico y la rentabilidad. Caso: finca casa blanca ubicada en la vereda Santa Inés, municipio de San Vicente de Chucuri. Tesis Contador Público. Universidad Cooperativa de Colombia. Bucaramanga. 127 p.
- Priego, G., Galmiche, A., Castelán, M., Ruiz, O., Ortiz, A. (2009). Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas de producción de cacao: estudios de caso de unidades de producción rural en Comalcalco, Tabasco. *Universidad y ciencia*, 25(1), 39-57.
- Ramírez, F. (2019) Sustentabilidad de fincas cacaoteras de la Intercuenca Alto Marañón III, en los distritos de Jaén y Bellavista, Cajamarca. Tesis. Ing. Forestal y Ambienta. Universidad Nacional de Jaen. Perú. 75 p.
- Ramírez, J., Sigarroa, A., Del Valle, R. (2014). Caracterización de los sistemas de producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el departamento de Norte de Santander y evaluación de su sostenibilidad. *Rev. Fac. Nac. Agronomía Medellín*, 67(1), 7177-7187.
- Rao y Rogers (2006). Comisión Mundial sobre el medio ambiente y desarrollo.1 Disco compacto. 8mm.120 Minutos. Portoviejo, Ecuador.
- Reyes, L. (2009). Propuesta interdisciplinaria de enseñanza y aprendizaje de las ciencias de orden ambiental para la educación básica; utilizando el suelo como recurso, Tesis doctoral, ITCR-UNAM. Mexico.45-58 p.

- Rizo, E. (2018). El verdadero significado de la agricultura sustentable. Consultado el 11 de setiembre del 2021 en: <https://www.hortalizas.com/proteccion-de-cultivos/el-verdadero-significado-de-la-agricultura-sustentable/>
- Rodríguez, M. (2017). Evaluación de sustentabilidad de los sistemas agrícolas de la cuenca del río Capucuy. Tesis Ing. Ambiental. Universidad Internacional SEK. Quito, Ecuador. 68 p.
- Rojas, R. (2021). Sustentabilidad de fincas productoras de café (*Coffea arabica* L.) convencional y orgánico en el Valle del Alto Mayo, región San Martín. Tesis Magister Scientiae, Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 80 p.
- Romero, E. (2019). Sostenibilidad de la agricultura familiar: el caso del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) en la provincia de Oxapampa, Pasco, Perú. Tesis Ph. D., Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 193 p.
- Sabino, C. (2006). Como hacer una tesis y elaborar toda clase de escritos. Editorial Panapo. Venezuela.
- Sanjinez, F. (2019). Sustentabilidad del agroecosistema del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en Tumbes, Perú. Tesis Ph. D., Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. 167 p.
- Sarandón, S., Marasas, E., Dipietro, F., Belaus, A., Muiño, W., Oscares, E. (2006). Evaluación de la sustentabilidad del manejo de suelos en agroecosistemas de la provincia de La Pampa, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Revista Brasileira de Agroecología*, 1(1), 497-500.
- Sarandón, S., Flores, C. (2010). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Revista Agroecología, España*.4, 1-6.
- Silva, L., Ramírez, O. (2017). Evaluación de agroecosistemas mediante indicadores de sostenibilidad en San José de Las Lajas, provincia de Mayabeque, Cuba. *Luna Azul*, 44, 120-152.

- Steward, A. (2007). Nobody farms here anymore: livelihood diversification in the Amazonian community of Carvao, a historical perspective. *Agriculture and Human Values*, 24(2), 75–92.
- Tamayo y Tamayo, M. (2006). El proceso de la investigación científica. Limusa-Noriega Editores. México. 435 p.
- Torres, P. (2004). Evaluación de la sustentabilidad del desarrollo regional. El marco de la agricultura. *Revista Electrónica Región y Sociedad*, 16(29), 120-128.
- Tuestas, H. (2017). Caracterización de los sistemas de producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el distrito teniente César López Rojas, provincia de Alto Amazonas. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Perú. 96 p.
- Van Cauwenberg, F. (2007). Marco jerárquico de evaluación sustentable de sistemas agrícolas. Portoviejo, Ecuador.
- Yanez, D., Colina, E., García, M., García, G. (2017). Sostenibilidad social, económica y ambiental de la producción cacaotera en el ámbito de la agricultura familiar en Balzapampa, Ecuador. *Desarrollo Local Sostenible*, 29, 34 - 45.



Anexos

Anexo 1: Matriz de consistencia

TITULO: SUSTENTABILIDAD ECONOMICA DEL CULTIVO DE CACAO *Theobroma cacao* L. EN EL CENTRO POBLADO MICAELA BASTIDAS DEL VALLE DEL RIO ENE.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>Problema general</p> <p>¿Cuáles son las características y nivel de sustentabilidad económica de los sistemas de producción del cacao en el centro poblado de Micaela Bastidas del distrito de San Martín de Pangoa en el valle del Río Ene?</p> <p>Hipótesis específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las características de las parcelas productoras de cacao que se encuentran en el área de estudio? 	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar las características y nivel de sustentabilidad económica de las parcelas productoras de cacao en el centro poblado Micaela Bastidas del distrito de San Martín de Pangoa en el valle del Río Ene.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar las parcelas productivas de cacao que se encuentran en el área de estudio. 	<p>Los indicadores económicos de los sistemas productivos de las parcelas de cacao (IKC) en el centro poblado de Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa, no superan en promedio al valor del indicador de la dimensión económica teórica (IKT = 2.5) por lo tanto, no son sustentables.</p>	<p>V. dependiente Sustentabilidad</p> <p>V. independiente Indicadores de sustentabilidad</p>	<p>IKC > 2.5</p> <p>IKC < 2.5</p> <p>Tamaño de parcela</p> <p>Nivel de especialización</p> <p>Precio del cacao</p> <p>Acceso al mercado</p> <p>Ingreso mensual</p> <p>Mano de obra</p> <p>Nº de especies cultivadas.</p>	<p>3.1 Tipo de la investigación</p> <p>El trabajo de investigación fue de carácter descriptivo-explicativo ya que permitió recopilar información y conocer la influencia directa o inversa de las variables en los sistemas familiares de producción de cacao.</p> <p>3.2 Nivel de investigación</p> <p>Por el nivel de conocimiento generado, el trabajo de investigación fue considerado de nivel aplicado, toda vez que, en base a los resultados obtenidos, permitirá tomar decisiones que mejoren la sustentabilidad económica del cultivo de cacao.</p> <p>3.3 Método de investigación</p> <p>El método utilizado en la presente investigación fue el cuantitativo, toda vez que se ha trabajado con datos cuantificables o numéricos (cantidades, magnitudes) y un universo muy grande (población) sobre los cuales se tomó una muestra representativa como criterio de validación.</p> <p>3.4 Diseño de investigación</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son los indicadores de sustentabilidad económica de las parcelas productoras de cacao? • ¿Cuál es el nivel de sustentabilidad económica de las parcelas de cacao? • ¿Cuáles son los factores positivos y negativos que potencian o debilitan la sustentabilidad del cacao? 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar los indicadores de sustentabilidad económica de las parcelas de producción de cacao. • Evaluar la sustentabilidad económica de las parcelas productoras de cacao en el área de estudio. • Identificar los factores económicos positivos y negativos que potencializan y vulneran la sustentabilidad del cultivo de cacao. 				<p>El diseño de investigación es no experimental, porque las variables de gestión, no se someten al control ni intervención del investigador, sino a su diagnóstico y evaluación.</p> <p>3.5 Población, muestra y muestreo La población objetivo fueron los productores de cacao de Micaela Bastidas – Río Ene (N = 85).</p> <p>Mediante el método de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas, se obtuvo una muestra representativa (n = 50), aplicando la ecuación siguiente:</p> $n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$ <p>3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos. El instrumento de recolección de datos (cuestionario estructurado) fue confeccionado con las variables que se definieron en el marco metodológico, ello implementado con indicadores de preguntas cerradas y abiertas para explicar el comportamiento de las variables.</p> <p>3.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos Para lo cual se utilizó los programas estadísticos SPSS versión 20.0 y el Excel. El análisis de los datos de las encuestas estuvo orientado a obtener parámetros estadísticos, frecuencias y conclusiones sobre los factores que influyen en la</p>
--	--	--	--	--	---

				<p>sustentabilidad del cacao en el Centro Poblado Micaela Bastidas – Río Ene.</p> <p>3.8 Descripción de la Prueba de hipótesis La prueba de hipótesis expresa la relación entre el valor del índice de sustentabilidad económico calculada (IKC) y el valor del índice de sustentabilidad teórico (IKT) preestablecido.</p> <p>3.9 Ámbito de estudio El trabajo de investigación se desarrolló en el Centro Poblado Micaela Bastidas – Río Ene, distrito de San Martín de Pangoa, provincia de Satipo, departamento de Junín. Ubicado a una altura aproximada de 770 msnm, Latitud sur = 11°36'89'', Longitud oeste = 74°50'42''</p>
--	--	--	--	--

13. Tiene préstamo de dinero de los bancos?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
14. Porcentaje de dependencia económica.				
		Orgánico	Convencional	
15. rendimiento del cultivo de cacao (Kg/Ha)		<input type="text"/>	<input type="text"/>	
16. Cuál es el precio de venta por Kg.? (última campaña)		<input type="text"/>	<input type="text"/>	
17. Produce Usted otros cultivos aparte del cacao?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
18. Que productos?	Yuca	<input type="checkbox"/>	Camote	<input type="checkbox"/>
	Cítricos	<input type="checkbox"/>	Plátano	<input type="checkbox"/>
			Maíz	<input type="checkbox"/>
			Achiote	<input type="checkbox"/>
			Frijol	<input type="checkbox"/>
			Otros	<input type="checkbox"/>
19. Tiene asistencia técnica en la producción de su cacao?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
20. Pertenece a alguna asociación de productores de la zona?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
21. A qué mercado destina sus cosechas?	Exportador	<input type="checkbox"/>	Asociación	<input type="checkbox"/>
			Acopiador	<input type="checkbox"/>
			Otro	<input type="checkbox"/>
22. Clasifica el producto para la venta?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
23. A cuánto estima sus costos por Ha? (S/.)		<input type="text"/>		

Anexo 3: Base de datos

	A2		C4		A1		C2		C1		C3		B														
	1	2	3	4	5	6	7	i	8	9	i	10	11	i	12	13	i	14	15	16	17	i	18	19	20	i	
AGRICULTORES																											
EDAD JEFE DE HOGAR	26	4	3	2	2	4	4	3	2	10	4	1	300	2	5.5	3	1	1	0	1	2	3	3	2	4000	1500	4
GRADO INSTRUCCIÓN	53	4	6	4	2	6	3	2	2	15	4	1	700	3	6.5	4	2	6	3	1	2	3	3	2	3500	1400	4
N° PERSONAS/HOGAR	30	4	5	2	1	19	3	2	2	15	4	1	800	4	8	4	2	9	4	1	2	3	3	2	2000	1250	4
N° PERSONAS > 18 AÑOS APORTAN AL HOGAR	26	5	3	3	1	5	1	1	1	20	4	1	800	4	6.3	4	2	6	3	1	1	2	2	1	1787	1100	3
USO DE JORNAL EXTERNO	58	4	6	4	1	16	4	3	2	30	3	1	372	2	6.3	4	2	7	3	1	2	3	3	2	4378	2500	4
SUPERFICIE (HAS)																											
AREA DESTINADA AL CACAO (HA)																											
PRÉSTAMO DE BANCOS*																											
PORCENTAJE DE DEPENDENCIA DE CRÉDITO																											
SISTEMA (ORGÁNICO/INORGÁNICO)																											
RENDIMIENTO (KG/HA) CACAO																											
PRECIO VENTA/ KG CACAO																											
MONOCULTIVO/POLICULTIVO *																											
DIVERSIFICACIÓN DE CULTIVOS																											
ASISTENCIA TÉCNICA																											
ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES																											
ACCESO A CANALES DE MERCADO																											
CLASIFICACIÓN DEL PRODUCTO																											
COSTO ESTIMADO/HA																											
UTILIDAD NETA																											

6	21	5	3	2	1	1	0.5	0	2	40	3	2	1500	4	6	3	1	1	0	2	2	3	2	2	4640	2150	4
7	33	3	7	7	1	16	4	3	2	35	3	1	1000	4	6.2	4	2	9	4	1	1	2	2	1	3500	2500	4
8	46	4	7	7	2	18	5	3	1	25	3	1	1000	4	5.8	3	2	8	4	1	2	3	3	1	3500	2000	4
9	49	3	5	4	1	39	9	4	2	15	4	1	800	4	6	3	2	8	4	1	1	2	2	2	2500	1900	4
10	43	2	8	4	1	30	5	3	2	10	4	2	2000	4	5.5	3	2	8	4	1	1	3	3	1	5400	2600	4
11	52	2	3	2	1	9	2	2	2	20	4	2	400	2	5.5	3	2	6	3	2	2	2	2	1	1800	650	1
12	46	4	5	2	2	14	1	2	2	25	3	2	1200	4	5.8	3	2	6	3	2	2	3	3	1	1600	600	1
13	53	2	8	4	2	40	3	2	2	20	4	2	600	3	6	3	2	8	4	2	2	3	3	2	2000	800	1
14	29	3	7	2	1	3	3	2	1	15	4	2	1200	4	6	3	2	4	2	2	2	3	3	2	1500	850	2
15	26	4	3	2	1	2	2	2	2	15	4	1	1100	4	6	3	1	1	0	2	1	3	3	1	2400	1250	4
16	29	4	5	2	1	9	2	2	1	20	4	2	780	3	5.8	3	2	7	3	1	2	2	2	2	2500	1000	2
17	32	3	5	2	2	11	3	2	2	20	4	2	1200	4	5.3	3	2	6	3	2	2	2	2	2	3000	1550	4
18	28	4	2	2	1	2	1	1	2	25	3	1	650	3	5	2	2	2	1	2	2	3	3	2	2000	800	1
19	38	3	9	3	1	10	5	3	1	15	4	1	950	4	5.6	3	2	7	3	2	2	3	3	2	5000	1350	4
20	24	5	3	2	2	30	3	2	2	10	4	1	800	4	6	3	2	8	4	2	2	4	4	2	2000	750	1
21	19	3	4	4	1	10	2	2	2	10	4	2	1000	4	4.5	2	2	6	3	1	1	2	2	2	3000	900	2
22	21	3	4	3	1	15	3	2	1	15	4	2	800	4	5	2	2	8	4	1	1	4	4	2	800	500	0
23	30	4	4	4	1	3	2	2	1	20	4	1	800	4	5.8	3	2	3	1	2	2	3	3	1	2500	1280	4
24	23	4	2	2	1	8	2	2	2	15	4	1	1000	4	6	3	2	5	2	2	1	3	3	1	4000	2100	4
25	30	4	3	3	1	2	2	2	2	10	4	1	2000	4	6	3	1	1	0	1	1	3	3	1	3500	1580	4
26	42	4	7	3	2	7	7	4	2	15	4	1	1200	4	6	3	1	1	0	2	2	3	3	1	3850	2000	4
27	30	5	3	2	2	3	2	2	2	0	4	1	600	3	6	3	2	4	2	1	2	3	3	1	3680	1100	3
28	33	5	2	2	1	3	2	2	1	30	3	2	800	4	5	2	2	3	1	1	1	3	3	1	2100	1500	4
29	50	2	6	5	2	9	4	3	2	45	2	1	800	4	5.8	3	2	6	3	2	2	3	3	2	2900	1300	4
30	22	4	2	2	1	12	3	2	2	35	3	1	800	4	6	3	2	8	4	1	1	4	4	1	3900	1200	3
31	38	4	5	4	2	3	2	2	2	25	3	1	800	4	5.5	3	2	4	2	1	1	3	3	1	3200	1400	4
32	40	5	5	5	1	26	4	3	2	20	4	1	1000	4	6	3	2	7	3	1	2	3	3	1	3500	1600	4

33	64	3	2	2	1	32	8	4	2	10	4	1	900	4	5.9	3	2	8	4	1	1	4	4	1	2500	2100	4
34	49	3	9	9	2	40	5	3	2	15	4	1	1000	4	6	3	2	6	3	2	2	3	3	1	2000	1600	4
35	28	4	4	3	2	3	3	2	2	0	4	1	800	4	5.3	3	1	1	0	1	2	2	2	1	2000	950	2
36	42	3	7	3	1	19	16	4	2	25	3	1	1800	4	5	2	2	8	4	2	2	3	3	1	3000	1500	4
37	38	4	5	3	1	22	2	2	1	45	2	1	1200	4	5.8	3	2	7	3	1	1	3	3	1	1000	700	1
38	40	5	6	3	2	10	4	3	2	30	3	1	500	2	6	3	2	7	3	1	1	3	3	1	6000	2100	4
39	25	5	4	2	2	10	2	2	1	20	4	1	750	3	6	3	2	9	4	1	1	3	3	1	2500	1300	4
40	26	4	4	2	2	12	2	2	2	15	4	1	820	4	6	3	2	6	3	2	2	3	3	1	1000	1200	3
41	60	3	4	4	1	20	5	3	1	10	4	1	1500	4	6.4	4	2	9	4	1	1	2	2	1	3600	1000	2
42	45	3	6	5	2	26	8	4	1	0	4	1	700	3	5.6	3	2	7	3	2	2	3	3	1	3200	1500	4
43	34	3	5	2	2	15	5	3	2	15	4	1	850	4	5.5	3	2	3	1	1	1	3	3	2	2500	1300	4
44	44	3	10	4	1	15	6	4	2	20	4	2	900	4	5.5	3	2	7	3	2	1	2	2	2	5500	2500	4
45	47	3	7	3	2	15	2	2	2	25	3	2	1300	4	6.3	4	2	8	4	2	2	2	2	2	3000	1000	2
46	22	5	6	3	2	1	1	1	2	0	4	1	600	3	6	3	1	1	0	1	2	3	3	1	3000	550	0
47	18	5	8	4	1	3	3	2	1	5	4	2	1000	4	6	3	1	1	0	2	2	3	3	2	5000	850	1
48	34	4	5	3	2	10	3	2	2	10	4	2	900	4	4.8	2	2	9	4	2	2	3	3	2	2500	700	1
49	27	5	1	1	1	4	4	3	2	15	4	2	800	4	5	2	1	1	0	1	1	3	3	1	1700	1400	4
50	22	5	3	3	1	3	3	2	2	35	3	1	1000	4	7.5	4	1	1	0	1	1	3	3	1	2500	1000	2
Promedio														2.4*		3.66*		3.68*		3.02*		2.46*		2.84*		3.0*	

i = Índice de ponderación

* = Promedio de cada sub indicador

ANEXO 4: Cartas de Validación de formato de encuesta

Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad

Tumbes, 20 de noviembre del año 2018

Señores
**ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA**

Presente.

ASUNTO: Validación de cuestionario de encuesta

Tengo a bien dirigirme a Ustedes a fin de saludarlos y a la vez, decirles que el suscrito es el Señor Faustino Sanjinez Salazar, natural y residente en Tumbes, identificado con DNI: 00361079, de profesión Ingeniero Agrónomo obtenido en la Universidad Nacional de Piura, con estudios avanzados de maestría y doctorado, ambos realizados en la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. Asimismo, a la fecha dispongo de 27 años ofreciendo servicios profesionales y a dedicación exclusiva en docencia Universitaria, en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes.

Para mencionarles que he revisado y por segunda oportunidad el cuestionario de: **ENCUESTA A LOS AGRICULTORES PRODUCTORES DE CACAO DEL CENTRO POBLADO MICAELA BASTIDAS - VALLE DEL RIO ENE**; propuesto por el Ing. Héctor Alcides Porta Chupurgo, en la ejecución de su tesis **"SUSTENTABILIDAD ECONOMICA DEL CULTIVO DE CACAO *Theobroma cacao* L. EN EL CENTRO POBLADO MICAELA BASTIDAS DEL VALLE DEL RIO ENE"** para optar el Grado de Maestro en Ciencias de Ingeniería, mención: **AGRONEGOCIOS Y COMERCIO INTERNACIONAL**, la cual, luego de analizarla y haber confirmado la corrección a las observaciones y/o sugerencias hechas, declaro validada y expedita para su aplicación.

Sin otro particular me suscribo de Usted.

Atentamente,


Faustino Sanjinez Salazar
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIA AGRARIAS
PROFESOR PRINCIPAL**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE BARRANCA
(UNAB)**

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

Barranca, 15 de Noviembre del 2018.

CARTA N° 90-2018-UNAB-BCA/IAG-JAC

Señores
**ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA**

Presente.

ASUNTO: VALIDACIÓN DE CUESTIONARIO

Es grato dirigirme a ustedes, con el fin de saludarlos muy cordialmente y a la vez hacer de su conocimiento, que la suscrita ha realizado las observaciones respectivas para dar conformidad al instrumento de validación del trabajo de investigación "SUSTENTABILIDAD ECONÓMICA DEL CULTIVO DE CACAO *Theobroma cacao* L. EN EL CENTRO POBLADO MICAELA BASTIDAS DEL VALLE DEL RÍO ENE", propuesto por el ING. HÉCTOR ALCIDES PORTA CHUPURGO; para optar el Grado de Maestro en Ciencias de Ingeniería, mención: AGRONEGOCIOS Y COMERCIO INTERNACIONAL.

En tal sentido, doy conformidad para su aplicación en el trabajo de investigación mencionado, con la aplicación de la ENCUESTA A LOS AGRICULTORES PRODUCTORES DE CACAO DEL CENTRO POBLADO MICAELA BASTIDAS - VALLE DEL RÍO ENE.

En espera a la atención a la presente me despido de Ustedes.

Atentamente;

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BARRANCA


Mg. Sc. Juana Concepción Villegas Camarero
DOCENTE - UNAB

Cc. Archivo

Artículo científico

SUSTENTABILIDAD ECONOMICA DEL CULTIVO DE CACAO *Theobroma cacao* L. EN EL CENTRO POBLADO MICAELA BASTIDAS DEL VALLE DEL RIO ENE.

Héctor A. Porta Chupurgo

Isaac Aliaga Barrera

RESÚMEN

El trabajo de investigación se realizó en el Centro Poblado de Micaela Bastidas, San Martín de Pangoa - VRAEM., con los siguientes objetivos: 1) caracterizar los sistemas productivos de las parcelas de cacao, 2) determinar los indicadores de sustentabilidad económica de las parcelas de cacao, 3) evaluar la sustentabilidad económica de las parcelas productoras de cacao, 4) identificar los factores económicos positivos y negativos que potencializan y vulneran la sustentabilidad del cultivo de cacao. La caracterización de los sistemas productivos se realizó mediante una encuesta a 50 agricultores. Mediante el método de ponderación se determinaron los indicadores para la dimensión económica. La sustentabilidad económica se midió utilizando 3 indicadores y 7 sub indicadores estandarizadas en una escala de 0 a 4. Los factores positivos y negativos se derivaron de la evaluación económica de los sistemas productivos de cacao. Los resultados indican: i) las parcelas productoras de cacao, se caracterizan por ser muy variado, ii) Se identificaron 3 indicadores de sustentabilidad económica, iii) las parcelas productoras de cacao resultaron ser económicamente sustentables y iv) los factores económicos positivos que potencian el cultivo de cacao son el rendimiento, el precio de venta, acceso a canales de comercialización y el mínimo porcentaje de dependencia de créditos; contrariamente, los factores negativos que debilitan la sustentabilidad son el área reducida destinada al cultivo de cacao y la poca diversificación de cultivos.

Palabras clave: Cacao, caracterización, sustentabilidad económica, sistema, indicador.

ABSTRACTS

The research work was carried out at the Centro Poblado de Micaela Bastidas, San Martín de Pangoa - VRAEM., With the following objectives: 1) characterize the productive systems of the cocoa plots, 2) determine the economic sustainability indicators of the plots of cocoa, 3) evaluate the economic sustainability of the cocoa-producing plots, 4) identify the positive and negative economic factors that enhance and undermine the sustainability of cocoa cultivation. The characterization of the productive systems was carried out through a survey of 50 farmers. Using the weighting method, the indicators for the economic dimension were determined. Economic sustainability was measured using 3 indicators and 7 standardized sub-indicators on a scale from 0 to 4. The positive and negative factors were derived from the economic evaluation of the cocoa production systems. The results indicate: i) the cocoa-producing parcels are characterized by being very varied, ii) 3 indicators of economic sustainability were identified, iii) the cocoa-producing parcels turned out to be economically sustainable and iv) the positive economic factors that enhance the cocoa cultivation are the yield, the sale price, access to commercialization channels and the minimum percentage of dependence on credits; On the contrary, the negative factors that weaken sustainability are the reduced area devoted to cocoa cultivation and the little diversification of crops.

Keywords: Cocoa, characterization, economic sustainability, system, indicator.

INTRODUCCIÓN

Debido a las características edafoclimáticas de las zonas productoras de cacao, el Perú es considerado en el mundo como el octavo productor (con 1.7 % de la producción mundial del grano) y el tercer productor a nivel de Latinoamérica después de Brasil y Ecuador. El 90 % de la producción nacional se exporta a Estados Unidos, Holanda, Bélgica, Italia entre otros. De las 16 regiones dónde se produce el cacao a nivel nacional (con aproximadamente 199,000 has) 7 son las regiones en orden de importancia (San Martín, Junín, Cuzco, Ucayali, Huánuco, Ayacucho y Amazonas) que concentra el 93 % (MINAGRI, 2018). En términos de cantidad de productores y de superficie cosechada, el cacao tiene relevancia social significativa y es considerado como el 6° cultivo más importante a nivel nacional puesto que utiliza alrededor de 10 millones de jornales al año que benefician a 138,000 familias (MINAGRI, 2018). De

acuerdo con el Catálogo de Cultivares del Perú, más de la mitad de la superficie instalada de cacao corresponde a la variedad CCN-51, distribuido principalmente en San Martín (57%), Cusco (18%), Junín (7%), entre otros. Por su parte, las variedades de cacao criollo y cacao nativo se encuentran instaladas en el 44% de la superficie restante de cacao, distribuidas principalmente en Cusco (35%), Ayacucho (17%) y Junín (16%) (MINAGRI, 2018). Sin embargo, los productores de cacao en el país, presentan ciertas desventajas empezando por el nivel educativo alcanzado (el 60,1% sólo alcanzó la primaria), la pobreza (36% en el año 2017), las necesidades básicas insatisfechas (43% de los hogares tiene al menos 1 NBI), entre otras características. Esto, aunado al hecho que el productor tiene que trabajar fuera de su chacra (54,5%), nos lleva a concluir que el productor no tiene cómo incrementar su capital de trabajo (MINAGRI, 2018). Lo anterior, unido a la escasa infraestructura productiva, deficiente infraestructura vial rural, escasa cobertura de asistencia técnica, escasos servicios de información agraria, pocos incentivos para la asociatividad, mano de obra cara (costo de jornales), entre otros, lleva a concluir que el productor de cacao posee una limitada capacidad de inversión, un bajo poder de negociación y un manejo inadecuado del cultivo, lo que se convierte en un círculo vicioso que no le permite implementar las técnicas necesarias, el equipamiento, la inversión en infraestructura productiva y para la post cosecha, entre otros aspectos necesarios para ser competitivo. Sin embargo, gracias al apoyo brindado por el Estado al pequeño productor y la inversión colocada en el marco de la reconversión de cultivos, la ayuda que vienen proveyendo entes de organismos internacionales, las instituciones de cooperación internacional y las ONGs, el desarrollo del eslabón de la producción ha logrado avances significativos (MINAGRI, 2018). En esta perspectiva de la cadena de valor del cacao, el presente trabajo de investigación busca identificar y evaluar algunas características económicas de las unidades productivas de cacao en el Centro Poblado de Micaela Bastidas del Distrito de San Martín de Pangoa en el Valle del Río Ene, a fin de plantear recomendaciones sobre los indicadores que potencien o de sustentabilidad económica.

METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en el centro poblado Micaela Bastidas, del distrito de San Martín de Pangoa, de la provincia de Satipo, en la región de Junín (Figura 1), ubicado en la Selva Central del país, a una altura de 786 msnm., 11° 25' 41.4'' Latitud Sur y 74° 29' 17.2'' Longitud Oeste, en el periodo de diciembre del 2018 a diciembre del 2019. Para la caracterización de los sistemas productivos de las parcelas de cacao, se aplicó una encuesta validada por dos expertos, a 50 agricultores sobre un total de 80 y se analizó las variables cualitativas y cuantitativas mediante el uso de métodos y técnicas estadísticas descriptivas. Se esquematizó un formulario de encuesta con las escalas de las variables, donde a cada responsable, dueño administrador de las fincas evaluadas se recabaron los datos según la opción manifestada por el encuestado y se aplicó la fórmula respectiva para la dimensión económica. Luego se validó la encuesta

final con la ayuda de dos investigadores expertos en el tema. Para el desarrollo de la investigación, se tomó como referente los indicadores y variables propuestos por Sarandón (2010), que emplea escalas de valoración para la caracterización de los sistemas productivos. La muestra se seleccionó mediante el método de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas, aplicando la ecuación siguiente:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde: n = Es el tamaño de la muestra que se va tomar en cuenta para el trabajo de campo. e = Representa el error estándar de la estimación (margen de error), de acuerdo a la doctrina, debe ser 0.09 o menos. En este caso se ha tomado 0.01 (1%). d = Representa las unidades de desviación estándar que en la curva normal definen una probabilidad de error = 0.05, lo que equivale a un intervalo de confianza del 95% en la estimación de la muestra, por tanto, el valor Z = 1.96. p = Probabilidad de éxito (0.5). q = Probabilidad de fracaso (1 - p) = 0.5. Representan la probabilidad de la población de estar (p), o no incluidas (q) en la muestra. De acuerdo a la doctrina, cuando no se conoce esta probabilidad por estudios estadísticos, se asume que p y q tienen el valor de 0.5 cada uno. N = Población (85 productores), considerando a aquellas personas que tienen elementos para responder por los temas de investigación a realizar. Sin embargo, con fines de aseguramiento de la participación de agricultores se consideró una muestra de 50 es decir n = 50.

Los indicadores fueron estandarizados en una escala numérica (0 a 4) donde, el valor más bajo (0) representa una situación crítica para la sustentabilidad y el valor más alto (4) una mayor sustentabilidad, según el grado de afectación o contribución a la sustentabilidad (Tabla 1). La ponderación consistió en multiplicar el valor estandarizado por un factor de ponderación, solo para aquellos indicadores que contribuyeron significativamente al fortalecimiento de la sustentabilidad económica; y como tal, estos indicadores adquieren un valor diferenciado.

La información obtenida mediante las encuestas y las visitas fueron analizadas cuantitativa y cualitativamente. La estandarización consistió en la asignación de un valor numérico (en una escala de 1 a 4) a las variables en estudio, correspondientes a cada uno de los componentes de sustentabilidad. Los valores mayores están dados para aquellas variables que mediante procesos de reciclaje de nutrientes, la diversificación de la producción y la aplicación de conocimientos locales aportan eficazmente en la generación de bienes y servicios sin alterar el equilibrio ecológico ni la disponibilidad de recursos para las futuras generaciones.

Tabla 2: Metodología para la estandarización y ponderación de resultados, de la dimensión económica para el cultivo de cacao en el Centro Poblado Micaela Bastidas de San Martín de Pangoa.

Componente	Indicadores		Sub indicadores		Ponderación ¹
Económico	A.	Rentabilidad de la parcela	A1.	Rendimiento	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 599 kg/ha.; (1) de 200 a 399 kg/ha.; (0) < de 200 kg/ha
			A2.	Área de cultivo	Un sistema es sustentable si el área de cultivo es: (4) > de 5 ha.; (3) de 4 a 5 ha.; (2) de 2 a 3.9 ha.; (1) de 1 a 1.9 ha.; (0) < de 1 ha
	B.	Ingreso neto mensual	B1.	Utilidad neta	El sistema es sustentable si satisface las necesidades económicas del grupo familiar. (4): > de 1200; (3): 1200 - 1001; (2): 1000 - 801; (1): 800 - 600; (0): < 600.
	C.	Riesgo económico	C1.	Diversificación de cultivos	El sistema es sustentable si la diversificación de cultivos disminuye riesgos económicos de la familia: (4): más de 7 cultivos; (3): de 7 a 6; (2): de 5 a 4; (1): de 3 a 2; (0): un cultivo.
			C2.	Precio del producto cosechado	El sistema es sustentable si el precio del grano es alto: (4): > de 6.0; (3): de 5.1 a 6.0; (2): de 4.1 a 5.0; (1): de 4.0 a 2.0; (0): < 2.0.
			C3.	Acceso a canales de mercado	La diversificación comercial disminuye el riesgo económico. (4): 5 o más canales; (3): 4 canales; (2): 3 canales; (1): 2 canal; (0): 1 canal.

			C4.	Dependencia de créditos	Un sistema con alta dependencia de créditos es insustentable en el tiempo: (4): de 0 a 20% de capital externos; (3): de 21 a 40 % de capital externos; (2): de 41 a 60% de capital externos; (1): de 61 a 80% de capital externos; (0): de 81 a 100 % de capital externos.
--	--	--	-----	-------------------------	--

¹ Adaptado de Sarandón et al. (2002) y fueron validados por el comité expertos

RESULTADOS Y DISCUSION

Caracterización de las parcelas cacaoteras

Las parcelas productoras de cacao en Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa, son muy diversas, en la que la responsabilidad del predio recae mayoritariamente en agricultores jóvenes, con alto grado de formación escolar; conformado de 3 a 9 miembros por unidad productiva y alta dependencia de mano de obra externa. El 98 % de agricultores poseen menos de 10 Has dedicadas al cacao, aproximadamente el 70% de ellos practican el sistema orgánico y no dependen de créditos externos. Dependiendo de la edad del cultivo, obtienen entre 500 a 1500 Kg/Ha de rendimiento. Aproximadamente la mitad de los agricultores clasifican su producción, reciben asistencia técnica, diversifican su producción con otros cultivos, no pertenecen a alguna asociación y cuentan con hasta 4 canales de comercialización. Al respecto, Anzules (2018) concluyó que las fincas cacaoteras en Santo Domingo de los Tsáchilas (Ecuador) son muy diversificadas; la producción de cacao es la actividad más importante, pero no es la única y se complementa con otras actividades agropecuarias destinadas al autoconsumo. Los resultados muestran que hay necesidad de una mejora importante en el manejo técnico del cultivo de cacao y en los servicios básicos de las fincas. La mejora en cada uno estos aspectos conllevarán a la mejor y mayor competitividad del cacao en esta zona.

Indicadores de sustentabilidad y cuantificación

Al realizar los promedios, se puede observar que los sub indicadores A2, C1 y C3 tienen valores menores al promedio general (índice de sustentabilidad IK = 3.00), al mismo tiempo los sub indicadores A1, B, C2 y C4 presentaron valores superiores al IK. Finalmente se infiere que el análisis de la sustentabilidad económica del cultivo de cacao en el Centro Poblado de Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa resultó ser sustentable por ser el $IK > 2.5$ (Tabla 12). Al respecto, Anzules (2019) indica que menos del 50% de productores de cacao, tuvieron un indicador económico mayor que 2. En autosuficiencia alimentaria, solo la superficie de autoconsumo (A2), superó el valor de

dos; mientras que la diversificación de la producción fue menor ($A1 = 1.82$). El Ingreso neto mensual (B), alcanzó un valor de 2.17; mientras que en lo referente al Riesgo Económico (C), solo la diversificación para la venta (C1), no alcanzó un valor mayor a dos, a pesar que las vías de comunicación (C2), han mejorado notablemente y que son poco dependientes de insumos externos ($C3=3.35$).

CONCLUSIONES

1. Las parcelas productoras de cacao en Micaela Bastidas – San Martín de Pangoa, son muy diversas, en la que la responsabilidad del predio recae mayoritariamente en agricultores jóvenes, con alto grado de formación escolar; conformado de 3 a 9 miembros por unidad productiva y alta dependencia de mano de obra externa. El 98 % de agricultores poseen menos de 10 Has dedicadas al cacao, aproximadamente el 70% de ellos practican el sistema orgánico y no dependen de créditos externos. Dependiendo de la edad del cultivo, obtienen entre 500 a 1500 Kg/Ha de rendimiento. Aproximadamente la mitad de los agricultores clasifican su producción, reciben asistencia técnica, diversifican su producción con otros cultivos, no pertenecen a alguna asociación y cuentan con hasta 4 canales de comercialización.
2. Se identificaron 3 indicadores de sustentabilidad económica, siendo el indicador rentabilidad de la parcela (A), con dos subindicadores: rendimiento (A1) y área de cultivo (A2); el indicador ingreso neto mensual (B); el indicador riesgo económico (C), con 4 subindicadores: diversificación de cultivos (C1), precio del producto cosechado (C2), acceso a canales de comercialización (C3) y porcentaje de dependencia de crédito (C4).
3. El análisis de sustentabilidad de la dimensión económica ($IK = 3.0$) del cultivo de cacao en la zona de estudio resultó ser sustentable, por ser mayor a 2.5.
4. Los factores económicos positivos que potencian el cultivo de cacao son el rendimiento, precio de venta, acceso a canales de comercialización y el mínimo porcentaje de dependencia de créditos. Contrariamente, los factores negativos que debilitan la sustentabilidad son el área reducida destinada al cultivo de cacao y la poca diversificación de cultivos.

AGRADECIMIENTO

A los agricultores cacaoteros del Centro Poblado Micaela Bastidas, San Martín de Pangoa – VRAEM.

BIBLIOGRAFÍA

Alejos, L.; Ríos, A. 2019. Competitividad y los factores que influyen en las exportaciones de cacao de Perú. Tesis Administración de Negocios Internacionales. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima. Perú. 103 p.

Altieri, M. y Nicholls, C. 2007. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. *Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente* 3: 6-14.

Angelullé, J. 2011. Evaluación de la sostenibilidad de sistemas orgánicos mediante el desarrollo y validación de indicadores agroambientales, sociales y económicos en Latinoamérica. *Revista electrónica Hortic.* 28(2): 3-12.

Anzules et al., 2018. Caracterización de fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Santo Domingo de Los Tsáchilas, Ecuador. *Bosques Latitud Cero.* 8(2): 39 -50 p.

Astier, M. 2012. Assessing the sustainability of small farmer natural resource management systems. A critical analysis of the MESMIS program (1995-2010). *Ecology and Society* 17(3): 4910-4932.

Astier, M. y Speelman, O. 2006. Trade-off Analysis for Sustainability Evaluation; a case study for Purhepecha region, Mexico. *Outlook on Agriculture.* 14: 57–64.

Astier, M.; Spellman, O. y Masera, O. 2011. Sustainability indicators, alternative strategies and trade-offs in peasant agroecosystems: analysing 15 case studies from Latin America, *International Journal of Agricultural Sustainability.* 9(3): 409-422

Azar, K. (2019). Cacao fino de aroma, un producto latinoamericano de exportación. *Observatorio del Cacao Fino y de Aroma para América Latina.* 6: 2 – 10 p.

Barbier, E.; Guzman, G. y Alonso, A. 2009. The forest transition: Towards a more comprehensive theoretical framework.

Barboza, J. 2018. Capacitación y asistencia técnica en buenas prácticas de producción de cacao a familias ex cocaleros en el marco del plan pos erradicación en la provincia de Padre Abad, región Ucayali. Tesis Ing. Agr. Universidad nacional de San Martín, Tarapoto. Perú. 140 p.

Barrezueta, S. y Paz, A. 2017. Indicadores de sostenibilidad para la producción de cacao Nacional y CCN51 en la provincia El Oro-Ecuador. *EDUCATECONCIENCIA.* 13(14): 35-43.

Barrientos, F.; Cortez, G.; Romero, M.; Sanabria, C.; Lama, A.; Huamaní, C.; Rodríguez, N. 2014. La producción de cacao y su efecto en la comercialización internacional. (Ponencia). XVII Seminario Taller de Investigación Económica. Lima, Perú.

Blaikie, S. y Bloomfield, T. 1987. Seminario Sustentabilidad Agropecuaria. Portoviejo, Ecuador.

Faure, G. 2012. New challenges in agricultural advisory services from a research perspective: a literature review, synthesis and research agenda. *The Journal of Agricultural Education and Extension*. 18(5): 461–492.

Figueroa, L. 2016. Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción de café en fincas-hogar del sector San José, municipio de Linares-Nariño. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*. 17(2): 111-125.

Fürst, E. 2008. Evaluación multicriterio social: ¿una metodología de ayuda a la toma de decisiones o un aprendizaje social sujeto a una reinterpretación institucional-evolucionista? *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*. 8: 1-13.

Gonzales, A. 2018. La importancia de la asociatividad y su influencia en el desarrollo sostenible de los productores cacaoteros de la provincia de Los Ríos del Ecuador: propuesta de un plan estratégico para una asociación cacaotera. Tesis de Doctor. Ciencias Administrativas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú. 240 p.

Márquez, R.; Julca, O.; Canto, M.; Soplín, V.; Vargas, S. y Huerta, P. 2016. Sustentabilidad ambiental en fincas cafetaleras de un proceso de certificación orgánica en la Convención (Cuzco, Perú). *Ecología Aplicada*, 15(2). 125-132.

Merma, I. y Julca, A. 2012. Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas en alto Urubamba, Cusco, Perú. *Ecología Aplicada*, 11(1): 1-11.

MINAGRI, 2019. Boletín de abastecimiento y precios. Consultado el 10 de febrero del 2021 en: <https://www.minagri.gob.pe/portal/boletin-de-abastecimiento-y-precios/diario-precios-2019>.

Prada, J.; Manrique, L.; Santos, J. 2015. Análisis de costos de producción agrícola de cacao en función de los precios de mercado, la productividad del cultivo, el beneficio económico y la rentabilidad. Caso: finca casa blanca ubicada en la vereda Santa Inés, municipio de San Vicente de Chucuri. Tesis Contador Público. Universidad Cooperativa de Colombia. Bucaramanga. 127 p.

Priego, G.; Galmiche, A.; Castelán, M.; Ruiz, O. y Ortiz, A. 2009. Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas de producción de cacao: estudios de caso de unidades de producción rural en Comalcalco, Tabasco. *Universidad y ciencia*, 25(1): 39-57.

Ramírez, F.; Herrera, S.; García, M.; Zeballos, O. 2020. Caracterización de fincas cacaoteras de la Intercuenca Alto Maraño III, en los distritos de Jaén y Bellavista, Cajamarca. *Rev. de Investig. Agroproducción sustentable* 4(2): 52 – 61 p.

Ramírez, J.; Sigarrosa, A. y Del Valle, R. 2013. Caracterización de los sistemas de producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el departamento de Norte de Santander y evaluación de su sostenibilidad. *Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín*, 67(1): 7177-7187.

Sarandón, S. Flores, C. 2010. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Revista Agroecología*, España.4, p.1-6.

Torres, P. 2004. Evaluación de la sustentabilidad del desarrollo regional. El marco de la agricultura. *Revista electrónica Región y Sociedad*. 16(29): 120-128.

Tuestas, H. 2017. Caracterización de los sistemas de producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el distrito teniente César López Rojas, provincia de Alto Amazonas. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Perú. 96 p.

Yanez, D.; Colina, E.; García, M.; García, G. 2017. Sostenibilidad social, económica y ambiental de la producción cacaotera en el ámbito de la agricultura familiar en Balzapampa, Ecuador. *Desarrollo Local Sostenible*. 29: 34 - 45 p.

