



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE ECONOMÍA AGROPECUARIA

EVALUACIÓN SOCIAL, ECONÓMICA Y PRODUCTIVA DE LA
PRODUCCIÓN CACAOTERA (*THEOBROMA CACAO L*) DEL SECTOR
PAGUA, CANTÓN EL GUABO -ECUADOR

ARMIJOS AJILA MARCOS ANDRES

MACHALA
2016



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE ECONOMÍA AGROPECUARIA

EVALUACIÓN SOCIAL, ECONÓMICA Y PRODUCTIVA DE LA
PRODUCCIÓN CACAOTERA (THEOBROMA CACAO L) DEL
SECTOR PAGUA, CANTÓN EL GUABO -ECUADOR

ARMIJOS AJILA MARCOS ANDRES

MACHALA
2016



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE ECONOMÍA AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN
PROYECTO TÉCNICO

EVALUACIÓN SOCIAL, ECONÓMICA Y PRODUCTIVA DE LA PRODUCCIÓN
CACAOTERA (*THEOBROMA CACAO L*) DEL SECTOR PAGUA, CANTÓN EL
GUABO -ECUADOR

ARMIJOS AJILA MARCOS ANDRES
ECONOMISTA AGROPECUARIO

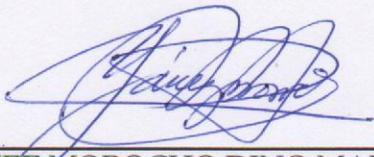
YANEZ MOROCHO DINO MAURICIO

Machala, 19 de octubre de 2016

MACHALA
2016

Nota de aceptación:

Quienes suscriben YANEZ MOROCHO DINO MAURICIO, YANEZ MOROCHO DINO MAURICIO, AGUILAR AZANZA PATRICIO RODRIGO y PRADO CARPIO EVELIGH CECILANIA, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado EVALUACIÓN SOCIAL, ECONÓMICA Y PRODUCTIVA DE LA PRODUCCIÓN CACAOTERA (THEOBROMA CACAO L) DEL SECTOR PAGUA, CANTÓN EL GUABO -ECUADOR, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



YANEZ MOROCHO DINO MAURICIO
0702424391
TUTOR



YANEZ MOROCHO DINO MAURICIO
0702424391
ESPECIALISTA 1



AGUILAR AZANZA PATRICIO RODRIGO
0703325704
ESPECIALISTA 2



PRADO CARPIO EVELIGH CECILANIA
0702786393
ESPECIALISTA 3



GARZON MONTEALEGRE VICTOR JAVIER
0703421669
ESPECIALISTA SUPLENTE

Machala, 19 de octubre de 2016

Urkund Analysis Result

Analysed Document: ARMIJOS AJILA MARCOS ANDRES (TUTOR 1).pdf (D21455046)
Submitted: 2016-08-21 04:48:00
Submitted By: marcosarmijos@yahoo.es
Significance: 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, ARMIJOS AJILA MARCOS ANDRES, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado EVALUACIÓN SOCIAL, ECONÓMICA Y PRODUCTIVA DE LA PRODUCCIÓN CACAOTERA (THEOBROMA CACAO L) DEL SECTOR PAGUA, CANTÓN EL GUABO -ECUADOR, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que él asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 19 de octubre de 2016

ARMIJOS AJILA MARCOS ANDRES
0704323880

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico primeramente a Dios, por permitirme llegar a este momento que tanto anhelaba.

A mis padres, por el gran sacrificio que hicieron para que pueda llegar a este punto de mi vida, gracias por mantener una familia unida, y enseñarme todos esos buenos valores, de los cuales me siento orgulloso, gracias por todos los consejos y acciones que tomaron, para que hoy pueda seguir en el buen camino.

A mi tía Elena, por ser esa persona con la que siempre puedo contar, por ayudarme y cuidarme en todo momento.

A mi tía Julia, por ser la persona “más fuerte del mundo”, con humildad y trabajo duro siempre se ha superado, brindándome una gran enseñanza de vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Machala, por permitirme estudiar y hacer uso de todas sus instalaciones, que tanto ayudaron a lo largo de mi carrera estudiantil.

Mi agradecimiento muy especial para los Ingenieros: Mauricio Yáñez Morocho y Salomón Barrezueta Unda, por brindarme todo su apoyo y conocimientos científicos, los cuales fueron de mucha ayuda para el desarrollo de la tesis.

Agradecer al Lcdo. Alejandro Armijos (CABANA S.A.) por darme trabajo mientras terminaba mi carrera profesional.

RESUMEN

Evaluación social, económica y productiva de la producción cacaotera (*Theobroma cacao* L) del sector Pagua, cantón El Guabo-Ecuador

La presente investigación aborda el tema del desarrollo sostenible desde los aspectos socioeconómicos y productivos del sector cacaotero de Pagua, del cantón El Guabo en la provincia del El Oro. Uno de los temas de gran interés para el gobierno nacional es lograr la sostenibilidad de la producción agrícola, debido a la importancia que representa para el desarrollo productivo de la nación la cual debe obtenerse en armonía entre los ejes socioeconómicos y productivos. Logrando el equilibrio holístico de lo social, económico y ambiental que son las dimensiones que el informe Brundtland publicado en 1987, definió con el objetivo de lograr el Desarrollo Sostenible que involucra la “satisfacción de las necesidades de la presente generación sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para que satisfagan sus propias necesidades”. Analiza las condiciones que inciden directamente en la producción de cacao y los aspectos socioeconómicos de los agricultores por medio de un marco de referencia, herramienta que permite la evaluación e incorpora indicadores de sostenibilidad. La forma de medir esta sostenibilidad se logra evaluando indicadores los cuales permiten conocer de manera particularizada las necesidades de manejo de cada modelo de producción agrícola, con la intención de mantener o mejorar la productividad, con el fin de obtener información que permita aumentar los niveles socioeconómicos de los campesinos, proponiendo manejos alternativos para proteger los recursos naturales, sin disminuir la viabilidad económica del sistema. Dentro de este contexto y como un objetivo principal, nos propusimos analizar la sostenibilidad de estos aspectos, empleando un marco referencia RISE (Evaluación de la sostenibilidad para inducir cambios a nivel de finca), este marco de referencia partiendo de un análisis bibliométrico con el cual se elaboró un conjunto de indicadores sociales, económicos y ambientales que permitan la evaluación del estado sostenibilidad de la finca, para lo cual se utilizó como fuentes primaria una encuesta a 22 productores de cacao del sector Pagua, cuyo criterios de restricción fueron, que la finca debe tener entre 2 a 11

hectáreas, la principal fuente de mano de obra sea de tipo familiar. Con los resultados se procedió al análisis estadístico descriptivo y su posterior ponderación y gráfico, proceso en el cual se determinó el grado de sostenibilidad por dimensión y sub-indicador. Obteniendo 14,24 % como Desarrollo Sostenible (DS) del sector, determinando 17 indicadores, 9 de tipo estado (E) y 8 de tipo fuerza impulsora (DS) siendo el sub-indicador con el valor más alto la Relación Beneficio Costo (B/C) con 86,36% y la de menor valor 13,61% correspondiente a la Adición de Materia Orgánica. Extrayendo como conclusión que las dimensiones, indicadores y sub-indicadores no se pueden analizar por separado debido a su naturaleza sincrónica. Cabe resaltar que el área estudiada es muy apta para el cultivo de cacao, pero debido a los bajos precios del cacao los pobladores están buscando mejor opciones, un problema inminente es que este tipo de tierras sean vendidas por los agricultores y sean utilizadas para otro tipo de actividad, como lo es la ganadería, creando un problema ambiental y desperdiciando tierra fértil que pudo haber servido para la agricultura.

Palabras claves: sostenibilidad, dimensión, indicador, socioeconómico, desarrollo.

ABSTRACT

Social assessment, economic and productive production cocoa (*Theobroma cacao* L) of the sector Pagua, Canton The Guabo-Ecuador

This research addresses the issue of sustainable development from the socio-economic and productive aspects of the cocoa sector of Pagua, of El Guabo city in the province of El Oro. One topic of great interest to the national government is to achieve sustainability of agricultural production, because of the importance it represents for the productive development of the nation which must be obtained in harmony between socioeconomic and productive axes. He achieving holistic balance of social, economic and environmental costs are the dimensions that the Brundtland report published in 1987, defined with the aim of achieving sustainable development that involves "meeting the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs. " Analyze the conditions that directly affect cocoa production and socio-economic aspects of farmers through a framework, that allows assessment tool incorporates sustainability indicators. The way to measure this sustainability is achieved by evaluating indicators which allow to know particularized management needs of each model of agricultural production, with the intention of maintaining or improving productivity, in order to obtain information to increase socioeconomic levels of farmers, proposing alternative management practices that protect natural resources, without decrease the economic viability of the system. Within this context, and as a main objective, we decided to analyze the sustainability of these aspects, using a framework reference RISE (Response, Inducing sustainability, Evaluation) based on a Bibliometric analysis which made a set of social, economic and environmental indicators that allow the evaluation of the State sustainability of the farm, which was used as the primary source for this survey to 22 producers of cocoa in the sector of Pagua whose restriction criteria was that the farm must be between 2 to 11 hectares, the main source of labor must be from the family. From the results we obtained descriptive statistical analysis and its subsequent weighting and chart, a process in which the degree of sustainability was determined by dimension and sub-

indicator. Obtaining 14.24% as sustainable development (SD) sector, determining 17 indicators, State type 9 (E) and 8 type force driving (SD) being the sub-indicator with lowest value and the highest value with the benefit cost ratio (B/C) with 86,36%, 13.61% corresponding to the addition of organic matter. In conclusion, we gathered that the dimensions, indicators and sub-indicators can not be analyzed separately because of its synchronous nature. Notably, the study area is very suitable for cultivation of cocoa, but due to low prices of cocoa villagers are looking for better options, an imminent problem is that this type of land being sold by farmers and are used for other activity, as it is livestock, creating an environmental problem and wasting fertile land that could have served for agriculture.

Key words: sustainability, dimension, indicator; socio-economic, development.

Contenido

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. GENERALIDADES DEL OBJETO DE ESTUDIO	15
1.2. Hechos de interés	15
1.3. Definición del Problema.	15
1.4. Objetivo General.....	15
1.5. Objetivos Específicos	16
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	17
2.1. Desarrollo Económico sostenible	17
2.2. Sostenibilidad y Sistemas Agrarios	18
2.2.1. <i>Enfoques multidimensionales de la sostenibilidad.</i>	19
2.2.1.1. <i>Sostenibilidad ambiental.</i>	19
2.2.1.2. <i>Sostenibilidad económica.</i>	19
2.2.1.3. <i>Sostenibilidad social.</i>	20
2.2.2. <i>Criterios para selección de indicadores.</i>	20
2.2.2.1. <i>Tipo de indicadores.</i>	20
2.2.3. <i>Criterio estadístico para conformar un indicador.</i>	21
2.3. Marco de referencia para medir la sostenibilidad agraria.....	21
2.3.1. <i>Uso del marco de referencia RISE.</i>	22
2.4. Aspectos productivos del cacao en Ecuador.....	23
2.4.1. <i>La comercialización del cacao.</i>	23
2.4.2. <i>La cadena de comercialización del cacao ecuatoriano.</i>	23
2.4.2.1. <i>Las asociaciones de productores.</i>	24
2.4.2.2. <i>Los intermediarios.</i>	24
2.4.2.3. <i>La industria de semielaborados.</i>	24
2.4.2.4. <i>La industria de elaborados.</i>	24
2.4.2.5. <i>Los exportadores de Cacao en grano.</i>	24
3. PROCESO METODOLÓGICO	25
3.1. Ubicación del estudio.....	25
3.1.2. <i>Características Ecológicas de la zona.</i>	26
3.2. Materiales.....	26
3.3 Métodos	26
3.3.1. <i>Validación de la encuesta.</i>	26

3.3.2. Selección de la muestra.	27
3.3.3. Caracterización de las fincas.	27
3.3.4. Construcción del marco de referencia en función del método RISE.	29
3.3.5. Procedimiento de análisis de indicadores.	29
3.3.6. Cálculo de los indicadores.	30
3.3.7. Proceso de Recolección de datos en la investigación.	32
3.3.8. Sistema de categorización en el análisis de los datos.	32
3.4. Análisis de los resultados.....	32
4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
4.1. Validación y consistencia de la encuesta.....	33
4.2. Resultado del tamaño de la muestra.....	34
4.3. Resultados encuestas.....	34
4.4. Resultado selección de indicadores.	46
4.5. Grado de sostenibilidad del sector Pagua.	51
5. CONCLUSIONES.....	52
6. RECOMENDACIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	54
ANEXO.....	60
a. Modelo de encuestas.	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del sector Pagua, cantón El Guabo en el Ecuador, la zona 7 y la provincia del El Oro.....	25
Figura 2. Distribución porcentual de los ingresos económicos diferentes a la actividad cacaotera del sector Pagua significando 100% la dependencia del cultivo, expresando una relación inversa.	36
Figura 3. Frecuencia de riego entre los encuestados del sector Pagua, Cantón El Guabo.	38
Figura 4. Porcentaje de conflictos del suelo en relación con su aptitud del suelo entre los encuestado del sector Pagua, Cantón El Guabo.....	38
Figura 5. Distribución del porcentaje de encuestados que planifican sus labores agrícolas en el sector Pagua, Cantón El Guabo.	39
Figura 6. Relación costo versus ganancia de la producción de cacao de los encuestados del sector Pagua, Cantón El Guabo.	42
Figura 7. Frecuencia de servicios básicos en las fincas encuestadas, sector Pagua, Cantón El Guabo.....	44
Figura 8. Frecuencia porcentual de tomas de decisiones en las fincas de cacao encuestadas, sector Pagua, Cantón El Guabo.	45
Figura 9. Representación dimensión Económica y sub-indicadores para medir la sostenibilidad del sector Pagua, Cantón El Guabo-Ecuador.....	47
Figura 10. Representación dimensión Social y sub-indicadores para medir la sostenibilidad del sector Pagua, Cantón El Guabo-Ecuador.....	48
Figura 11. Representación dimensión Ambiental y sub-indicadores para medir la sostenibilidad del sector Pagua, Cantón El Guabo-Ecuador.....	49
Figura 12. Grafica radial de indicadores de sostenibilidad estimados y calculados para el sector Pagua, Cantón El Guabo.	50
Figura 13. Representación de los indicadores S y D consolidados en la escala DS sobre desarrollo sostenible en el sector Pagua, Cantón El Guabo-Ecuador.	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de Caracterización de Fincas cacaoteras seleccionadas.....	28
Tabla 2. Indicadores, parámetros y criterios de estandarizar.....	31
Tabla 3. Estrato y muestra poblacional del sitio Paraíso, Cantón El Guabo.	34

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Validación de ítem determinado en la encuesta.....	33
Cuadro 2. Información de demográfica y datos socioeconómicos de los encuestados del sector Pagua, Cantón El Guabo.	35
Cuadro 3. Manejo de recursos naturales de los encuestados en el sector Pagua, Cantón el Guabo.....	37
Cuadro 4. Resumen de aspectos ambientales analizados en las fincas encuestadas sector Pagua, Cantón El Guabo.	40
Cuadro 5. Resumen de aspectos económicos de encuestados del sector Pagua, Cantón El Guabo.	41
Cuadro 6. Resumen de aspectos sociales de los encuestados del sector Pagua, Cantón El Guabo.....	43
Cuadro 7. Matriz de indicadores y parámetros para medir la sostenibilidad agraria de los productores de cacao del sector Pagua, Cantón El Guabo. Metodología RISE modificada para la investigación.	46

INTRODUCCIÓN

Uno de los temas de gran interés para el Ecuador es lograr la sostenibilidad de la producción agrícola, debido a la importancia que representa para el desarrollo productivo de la nación la cual debe obtenerse en armonía entre los ejes socioeconómicos y productivos. Logrando el equilibrio holístico de lo social, económico y ambiental que son las dimensiones que el informe Brundtland publicado en 1987, las definió con el objetivo de lograr el *Desarrollo Sostenible* que involucra la “satisfacción de las necesidades de la presente generación sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para que satisfagan sus propias necesidades”.

Para los agricultores esto significa elevar y mantener por tiempos prolongados la productividad, teniendo presente las limitaciones tecnológicas, políticas y culturales del entorno. La forma de medir esta sostenibilidad se logra evaluando indicadores los cuales permiten conocer de manera particularizada las necesidades de manejo de cada modelo de producción agrícola, con la intención de mantener o mejorar la productividad, con el fin de obtener información que permita aumentar los niveles socioeconómicos de los campesinos, proponiendo manejos alternativos para proteger los recursos naturales, sin disminuir la viabilidad económica del sistema.

La importancia de esta investigación es la obtención de datos que nos permiten medir el grado de sostenibilidad de la producción de cacao del sector Pagua, el cual gracias a una serie de indicadores socioeconómicos y ambientales nos permitirá tomar acciones para poder aumentar el grado de sostenibilidad del sector.

Una de las acciones que se puede tomar en el sector Pagua son políticas agrarias que ayuden al pequeño agricultor a ser más eficiente a la hora de cosechar su cultivo, mejorando su calidad de vida y ayudando a la economía del país.

1. GENERALIDADES DEL OBJETO DE ESTUDIO

La finalidad de la investigación es analizar las condiciones que inciden directamente en la producción de cacao y los aspectos socioeconómicos de los agricultores por medio de un marco de referencia, herramienta que incorpora indicadores de sostenibilidad a la evaluación. La producción de cacao representa uno de los rubros económicos más importante del Ecuador, esta investigación analiza el estado de sostenibilidad de la actividad cacaotera del sector Pagua en el cantón El Guabo desde una perspectiva socioeconómica y productiva con un enfoque para el desarrollo sostenible.

1.2. Hechos de interés

En el Ecuador no hay un sistema agrario que sea sostenible, por lo general encontramos datos a nivel macro, que poco nos ayuda si queremos aplicarlo a nivel local. Por lo general nuestros productores siempre están buscando lo económico y en poca parte lo social. Este estudio nos permite obtener datos de una serie de indicadores (ambiental, social y económico) con los cuales permita evaluar de forma sencilla y concreta el estado de pérdida de la biodiversidad, aspectos socioeconómicos y productividad. Con esta información que obtenemos, podemos identificar el problema específico que afecta a determinada zona, permitiendo tomar medidas que puedan solucionar los problemas.

1.3. Definición del Problema.

Se desconoce el nivel de sostenibilidad de la actividad cacaotera. Debido a la falta de información sobre aspectos socioeconómicos y productivos a nivel local que permita evaluar el desarrollo sostenible, ocasionando que los recursos naturales no sean aprovechados de forma adecuada.

1.4. Objetivo General

El objetivo general es el análisis de la sostenibilidad de aspectos socioeconómicos y productivos a través de indicadores sociales, económicos y ambientales de la producción de cacao en el sector Pagua, cantón El Guabo.

1.5. Objetivos Específicos

- Proponer un conjunto de indicadores, sub-indicadores en función de criterios socioeconómicos y productivos para fincas cacaoteras del sector Pagua, cantón El Guabo.
- Calcular el grado de sostenibilidad a partir de indicadores y sub-indicadores sociales, económicos y ambientales para fincas cacaoteras del sector Pagua, cantón El Guabo.
- Comparar los grados de sostenibilidad entre dimensiones y sub-indicadores de las fincas, cacaoteras del sector Pagua, cantón El Guabo.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Desarrollo Económico sostenible

Se destaca que a partir de los años sesenta, los temas ambientales ganan importancia y participación en los debates relacionados con la política económica y la protección de los recursos naturales. Se subraya el protagonismo de la Organización de las Naciones Unidas en el estudio de temas tan amplios y complejos como son desarrollo económico y desarrollo sostenible. (Vallejo 2009). En este contexto para que una economía pueda desarrollar una estrategia de crecimiento potencial se debe revisar cuáles son los diversos factores productivos, mostrar en qué medida la actividad económica obstaculiza su renovación, y así poder aplicar las políticas necesarias para su crecimiento y mantener su conservación (Jimenez-La Torre *and* Ramos 2002).

Desde la década de los 70 vivieron en incertidumbre conceptual sobre los cambios del planeta y la contaminación que generaron haciendo necesario volver los ojos y las reflexiones a las construcciones básicas para alcanzar un desarrollo sostenible, teniendo respuestas importantes a los cuestionamientos que nacen cuando la crisis económica y ambiental genera reflexión en cuanto a la validez de los fundamentos sobre los que se construye la acción del desarrollo (Sabogal-Aguilar 2009).

La primera definición de desarrollo sostenible, registrada internacionalmente, se encuentra en el documento conocido como *Informe Brundtland (1987)*, fruto de los trabajos de la Comisión de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Esta definición se asumió en el Principio 3º de la Declaración de Río: «Aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades». De esta manera se oficializa un enfoque donde se hacen compatibles los aspectos ambientales, los económicos y los sociales, desde la perspectiva solidaria intergeneracional (Lok 2010).

En la actualidad promover y alcanzar un desarrollo sostenible, más que un compromiso político de los países industrializados desde una perspectiva local, es un deber de

conciencia mundial con el fin de minimizar los graves daños causados al ambiente desde el surgimiento de la revolución industrial. (Meneses y Ordoñez 2015).

2.2. Sostenibilidad y Sistemas Agrarios

Los ecosistemas de la Tierra y las personas se hallan unidos en una simbiosis tan intrincada como tenue. Se depende de los ecosistemas para el sostenimiento del hombre, pero a la vez, la salud de los mismos está supeditada a los cuidados que les dispensan; Aun así, casi todas las medidas utilizadas para evaluar la salud de los ecosistemas predicen su destrucción. (Veitia *et al.*, 2014).

Desde esta perspectiva partiendo de la hipótesis de la curva de Kuznets que se basa en la idea de que el crecimiento económico permite la reducción de los impactos ambientales en los sistemas agrarios. Gracias a una serie de factores inherentes al desarrollo económico como el cambio tecnológico, el cambio estructural, un mayor gasto en protección ambiental, mejores regulaciones, leyes ambientales y una mayor conciencia ambiental, una economía llegaría a un punto de inflexión a partir del cual el mayor crecimiento económico conllevaría al menor impacto ambiental. (González *et al.* 2010) .

Un ejemplo de la relación sostenibilidad y sistemas agrarios es la creciente evidencia del efecto de los modelos productivos tradicionales sobre el secuestro y almacenamiento de carbono en el suelo, pocas investigaciones se han realizado para examinar esta relación entre el bosque y sistemas productivos tradicionales con base a la mitigación al cambio climático, especialmente en ecosistemas amazónicos. (Jadán *et al.*,2012).

Los indicadores son herramientas que ayudan a analizar el complejo mundo en el que vivimos, cuantifican y simplifican información sobre aspectos frecuentemente derivados de la investigación técnica y que son intencionadamente dependientes y abiertos a muchas interpretaciones (Remiro *et al.* 2011).

Para ser más exactos en la definición de un indicador de sostenibilidad Berroter y Zinck (2000) nos manifiesta que es una variable que dirige su comportamiento hacia procesos, estado y tendencia de los sistemas en el ámbito de finca, apoyados en estudios

cualitativos y cuantitativos con el empleo de estadísticas descriptivas y multivariada (Arias 2006).

La agricultura sostenible debe cumplir satisfactoria y simultáneamente con los siguientes requisitos (Sarandón 2002):

- Ser suficientemente productiva
- Ser económicamente viable
- Ser ecológicamente adecuada (que conserve la base de recursos naturales y que preserve la integridad del ambiente en el ámbito local, regional y global)
- Ser cultural y socialmente aceptable.

Sobre la base de estos requisitos se construyeron indicadores para evaluar el cumplimiento simultáneo de 3 objetivos económicos, ecológicos y sociales (Sarandón et al. 2002).

2.2.1. Enfoques multidimensionales de la sostenibilidad. La sostenibilidad “es una relación entre los sistemas humano y ecológico que permite mejorar y desarrollar la calidad de vida, manteniendo, al mismo tiempo, la estructura, las funciones y la diversidad de los sistemas que sustentan la vida”, bajo este precepto la sostenibilidad se puede llegar en las siguientes dimensiones. (Meneses y Ordoñez 2015):

2.2.1.1. Sostenibilidad ambiental. “Es el equilibrio que se genera a través de la relación armónica entre la sociedad y el ambiente que la rodea y del cual es parte. Esto implica lograr resultados de desarrollo sin amenazar las fuentes de nuestros recursos naturales y sin comprometer los de las futuras generaciones” (Meneses y Ordoñez 2015).

2.2.1.2. Sostenibilidad económica. “Se centra en mantener el proceso de desarrollo económico por vías óptimas, hacia la maximización del bienestar humano, teniendo en cuenta las restricciones impuestas por la disponibilidad del capital natural, de tal modo que el ser humano adapte cada una de sus actividades y necesidades a la condición de su ambiente” (Meneses y Ordoñez 2015).

2.2.1.3. Sostenibilidad social. “consiste en reconocer el derecho a un acceso equitativo a los bienes comunes para todos los seres humanos, en términos intergeneracional e intergeneracional, tanto entre géneros como entre culturas” (Meneses y Ordoñez 2015).

2.2.2. Criterios para selección de indicadores. Sureda *et al.*, (2009) sugieren los siguientes criterios para indicadores utilizados en la medición de la sostenibilidad agraria:

- Claridad.
- Relevancia.
- Facilidad de interpretación y capacidad de comunicación.
- Comparación con estándares de otros modelos de producción sostenible.
- Facilidad de obtención, implementación y cálculo.

2.2.2.1. Tipo de indicadores. Nahed (2008) señala que existen indicadores simples (variables) e indicadores complejos (sintéticos, integradores o índices). Los primeros se obtienen directamente de mediciones u observaciones y los segundos son multidimensionales, y se obtienen al combinar varios indicadores simples mediante un sistema de ponderación (suma ponderada) que los jerarquiza. A su vez, existen indicadores objetivos y subjetivos. Los objetivos son los que se cuantifican o miden en forma exacta (son conmensurables, como la biomasa forrajera o la riqueza de especies herbáceas o leñosas) y los subjetivos o cualitativos hacen referencia a información basada en percepciones subjetivas de la realidad (son inconmensurables, es decir, son muy difíciles medir, como el nivel socioeconómico de los ganaderos o la tecnología de la ordeña de las explotaciones lecheras) (Speelman *et al.* 2007).

El indicador se consideró como una variable, seleccionada y cuantificada que hace clara una tendencia, que de otra forma no es fácilmente detectable (Sarandón 2002). Los indicadores sugieren que fueran fácil de obtener, de interpretar, que brindaran la información necesaria, y que permitieran detectar tendencias en el ámbito de finca (Bolívar 2011).

Otro autores manifiestan que un indicador es un atributo cualitativo y cuantitativo de un determinado problema y/o los procesos en el mismo (Navone *et al.*,1994) con los

resultados obtenidos se plantea un grado nivel de protección o alerta de las condición económica, social y ambiental (Peco *et al.* 1998).

2.2.3. Criterio estadístico para conformar un indicador. Los procedimientos estadísticos de estandarización y ponderación de los indicadores permiten la comparación de las fincas y facilitar el análisis de las múltiples dimensiones de la sostenibilidad, mediante su transformación a una escala, que por lo general es de 0 a 5; 0 a 10 o 0 a 100 siendo el mayor valor que indica una alta sostenibilidad (Sarandón *et al.* 2002)

Mediante la selección y definición de los indicadores apropiados se pretende realizar una evaluación del estado de sostenibilidad, ayudando con ello a consumidores, productores y responsables de la toma de decisiones a sensibilizarse acerca de la relevancia y el potencial de esta actividad económica. (Remiro *et al.* 2011)

2.3. Marco de referencia para medir la sostenibilidad agraria

Se comenzó la identificación del marco conceptual donde serán seleccionados los indicadores, los cuales son cruciales para estructurar la información que se requieren para reconocer patrones de desarrollo, identificar necesidades y prioridades, definir políticas y ejecutar acciones. La ausencia de marcos conceptuales genera datos incompatibles, información difícil de usar y multiplicación de conjuntos de indicadores que son difíciles de ajustar.(Berroter y Zinck 2000). El uso de los indicadores debe permitir comprender perfectamente, sin ambigüedades, el estado de la sostenibilidad de un agro ecosistema o el peligro de perderla. Su construcción y uso requieren tener en cuenta una serie de pasos (Sarandón 2002):

- Consensuar una definición de agricultura sostenible y condiciones necesarias para su logro
- Definir los objetivos de la evaluación.
- Definir el ámbito o nivel de análisis: finca, región, país, planeta etc. Lo que es sustentable para un nivel puede no serlo para el otro. Definir una escala temporal adecuada.
- Desarrollar los indicadores, derivados de los atributos de sustentabilidad, adaptados para los agroecosistemas en cuestión.

- Estandarizar y ponderar los indicadores según la situación a analizar. Evaluar la dificultad de obtención, su confiabilidad y pertinencia.
- Realizar la toma de los datos y el cálculo de los indicadores.
- Traducirlos en una representación gráfica adecuada.
- Evaluación de la sustentabilidad de los agroecosistemas considerados. (Es decir identificar aquellos aspectos que lo hagan vulnerable en el tiempo).
- Proponer las medidas alternativas y correctivas para la recuperación del agroecosistema.
- Evaluar el impacto que esta nueva propuesta tendría sobre la sustentabilidad del sistema.
- Evaluar la utilidad de los indicadores empleados y proponer las modificaciones necesarias.

2.3.1. Uso del marco de referencia RISE. En 1999 por solicitud de agricultores de Brasil al Colegio Suizo de Ciencias Agrícolas, Forestal y Alimentación de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Berna, enfocados en la visión del desarrollo sostenidos de Rio 1992 se elaboró RISE (*Response, Inducing Sustainability, Evaluation* - Evaluación de la sostenibilidad para inducir cambios a nivel de finca) método que incluye en su primera versión 12 indicadores (energía, agua, suelo, biodiversidad, emisiones potenciales, cultivos protegidos, desechos, flujo de fondos, ingresos, inversión, economía local y situación local) con 57 parámetros. Determinando la sostenibilidad en base a dos niveles, estado (S) y Fuerza Impulsora (D) en una escala de 0 a 100 donde:

Grados de Sostenibilidad $DS = S - D$:

Positivo: $10 < x \leq 100$ puntos; área límite: $-10 \leq x \leq 10$ puntos.

Negativa: $-100 \leq x < -10$ puntos

RISE se construyó con una visión holística de cuantificar para su aplicación a nivel de finca con un enfoque de agronegocio buscando reflejar el estado actual de las dimensiones Ambientales, Económicas y Sociales (Grentz *et al.* 2009; Häni *et al.* 2003; Grenza *et al.* 2013).

2.4. Aspectos productivos del cacao en Ecuador

Ecuador posee una gran superioridad en la producción de cacao con más del 70% de la producción mundial de cacao fino de aroma. Esto ha generado una fama importante y favorable para el país. Este tipo de cacao, tiene características individuales distintivas, aroma floral, sabor frutal y de nueces, almendras y especias que lo hace único y especial, sobresaliendo con su ya conocido sabor. Todos estos detalles de sabor y aroma están en el origen genético del grano, que se logra con el correcto tratamiento post-cosecha, sumado a condiciones naturales de suelo, clima, temperatura, luminosidad (PROECUADOR 2013).

Los datos de producción disponibles hasta el año 2011, registran a nivel nacional de 224,163 TM, con una superficie sembrada de 521,091 Has. En una superficie cosechada de 399,467 Has. Tanto la superficie sembrada, la cosecha y la producción registran incrementos en los últimos cinco años registrados (2007 – 2011), dando una tasa de crecimiento promedio anual de 5.35% para la superficie sembrada, 2.87% para la superficie cosechada y 14.28% para la producción de cacao. El aumento también se refleja en el rendimiento del producto que en algunos casos obedece a la siembra del tipo CCN51.(PROECUADOR 2013).

2.4.1. La comercialización del cacao. Se registraron varios actores en la cadena de valor de cacao, alrededor de 1,000 acopiadores a nivel nacional, que cumplen su rol como acopiadores y de comercialización interna y las industrias de semielaborados, encargadas de procesar el cacao en manteca, pasta y licor”, que corresponden aproximadamente a 9 empresas, en el ámbito de la provincia del El Oro encontramos diversos centros de acopio registrados por la autoridad competente, pero con escaso control en los aspectos de calidad. (Jimbo-Sarmiento y Barrezueta-Unda 2015)

2.4.2. La cadena de comercialización del cacao ecuatoriano. La producción de cacao tiene todo un grupo de encadenamientos que inician a nivel de los productores individuales que producen cacao en grano y terminan en el mercado interno o externo. En este proceso están involucrados varios actores como las unidades de producción asociadas, los intermediarios, la industria casera, la industria de elaborados y los exportadores de cacao en grano. A continuación se describen las posibles relaciones entre actores (Jimbo 2015):

2.4.2.1. Las asociaciones de productores. Estos casos son muy pocos, y se refieren a agrupaciones de productores que participan en la producción, acopio y comercialización, dirigiendo el producto a intermediarios, industria o directamente a exportadores. (Jimbo 2015)

2.4.2.2. Los intermediarios. Se estima que pueden pasar de 1000 intermediarios a nivel nacional. Son de diferentes tamaños, dependiendo del volumen de compra y de la ubicación del acopio. De manera estimativa, el 10% de la producción se canaliza a través del intermediario camionero; el 22% lo adquiere el comerciante del pueblo más cercano; el 54% lo compra el intermediario de la cabecera cantonal y el 14% el exportador directamente. Los intermediarios a su vez tienen la opción de comercializarlo con la industria de semielaborados, la industria de elaborados o los exportadores de cacao en grano. (Jimbo 2015)

2.4.2.3. La industria de semielaborados. Son los industriales que procesan el cacao y lo transforman hasta alguna de sus etapas intermedias (manteca, pasta, licor). Estas industrias dirigen el cacao procesado hacia el mercado externo. (Jimbo-Sarmiento y Barrezueta-Unda 2015)

2.4.2.4. La industria de elaborados. Son los industriales que procesan el cacao hasta productos elaborados como el chocolate. En términos de comercialización, dirigen el producto final hacia el mercado de exportación (previos registros de calidad) o directamente hacia el mercado interno. (Jimbo-Sarmiento y Barrezueta-Unda 2015)

2.4.2.5. Los exportadores de Cacao en grano. El comercio mundial de productos primarios, entre ellos el cacao en grano, es de significativa importancia, dado que la producción y el comercio de estos bienes constituyen la base de la economía nacional de la mayoría de los países subdesarrollados (Jimbo-Sarmiento y Barrezueta-Unda 2015)

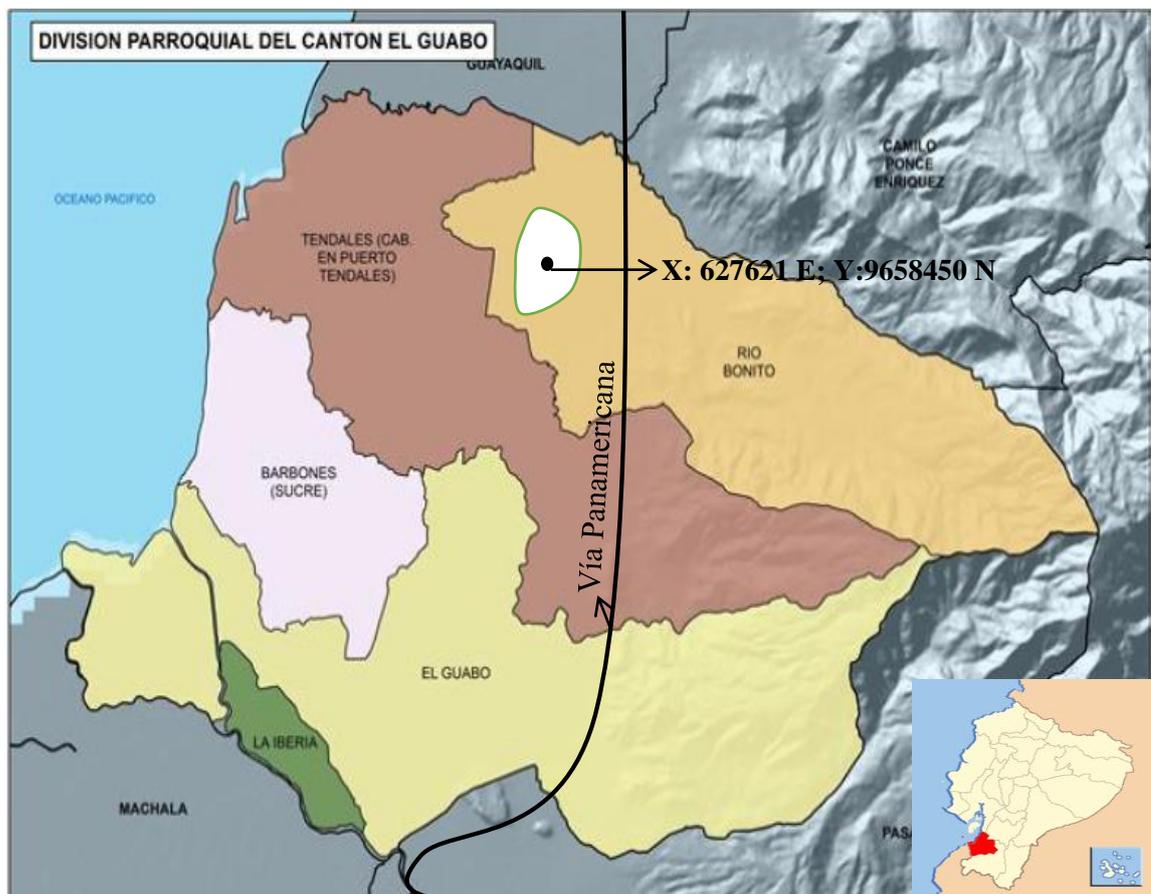
3. PROCESO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación del estudio

El presente trabajo se realizó en la provincia del El Oro, ubicada en el litoral sur del Ecuador, centrandolo estudio en el Cantón El Guabo, Parroquia Rio Bonito sitio Pagua. Los límites Políticos del sector Pagua son: al Norte con la provincia del Guayas y Rio Siete, Sur y Oeste Parroquia Tendales y al Este con la Vía Panamericana Parroquia Rio Bonito.

El sitio en estudio se encuentra ubicado en la Cuenca del Rio Pagua (GAD El Guabo 2010) en las siguientes coordenadas planas en UTM: X: 627621 E; Y:9658450 N; Altitud:05 a 17 msnm

Figura 1. Ubicación del sector Pagua, cantón El Guabo en el Ecuador, la zona 7 y la provincia del El Oro.



Fuente: (GAD El Guabo 2013)

3.1.2. *Características Ecológicas de la zona.* De acuerdo a las zonas de vida natural de Holdridge y al mapa bioclimático del Ecuador (Cañadas Cruz 1983), el sitio corresponde a un Bosque Húmedo Pre Montano (b.m.s T) con una precipitación media anual de 1250 a 1500 mm, temperatura media anual de 26°C y una humedad relativa de 84% (GAD El Guabo 2013).

3.2. Materiales

Fundas plásticas, cuchillo, machete, GPS, cámara fotográfica, barreno, pala, cinta métrica, encuestas, computadora, impresora.

3.3 Métodos

El método de investigación propuesto es de tipo descriptivo empleando técnicas de exploración como la observación directa no estructurada, encuestas y entrevistas a los involucrados, se generan variables de tipo cuantitativa, cualitativas y de análisis bibliográfico.

3.3.1. *Validación de la encuesta.* En el proceso de captura de información primaria para responder al primer objetivo se inició con la validación de preguntas que conforman la encuesta a los cacaoteros del área en estudio, para esto se realizó la prueba de juicio de expertos, consultando a cinco profesionales vinculados al sector. El valor obtenido para la confiabilidad debe estar cercano a 1 medido con el coeficiente alfa de Cronbach (1) propuesta por Plata (2013) en encuestas sobre sostenibilidad, el cual se calcula a partir de la sumatoria de las varianzas por cada ítem.

Ecuación 1: Coeficiente de Cronbach

$$\alpha = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (1)$$

Donde

- S_i^2 es la varianza del ítem i ,
- S_t^2 es la varianza de los valores totales observados y
- k es el número de preguntas o ítems.

3.3.2. *Selección de la muestra.* Para la selección de la muestra se tomó el criterio de (Plata 2013; Salas *et al.*, 2011) en la cual se constituyó un muestreo aleatorio por conglomerados, el cual se refirió a las muestras ubicadas en determinados sectores físicos o geográficos.

Los conglomerados se conformarán por las unidades de producción (UPA's) de diferentes tamaños y dedicados al cultivo del cacao, tomando los criterios propuestos en esta investigación:

Criterio 1: Las fincas cacaotera estén registradas en la base de datos del MAGAP, que se encuentren ubicadas en suelos con aptitud agrológicas (tomado del mapa de aptitud de suelo del MAGAP-2012) adecuadas para el desarrollo del cultivo, que tengan entre 2 a 9 hectáreas y estén dispersas en un radio de 20 kilómetros del sitio elegido.

Criterio 2: Se aplica para poblaciones conocidas propuesta por (Pardo y Del Campo (2007)

Ecuación 2: Población conocida

$$n = Nz^2 p * q / (i^2 (N - 1) + z^2 p * q) \quad (2)$$

Dónde:

n= Tamaño muestra

z= Valor z de 1,96 para $\alpha=0,05$

p= 50% de acierto

q=50% de no acierto

i=error que se prevé cometer (10%)

Criterio 3: La muestra de finca se toma al azar, de modo que estuvieran dentro del área seleccionada de la base de datos del MAGAP 2014 y SICA-CNA 2000

3.3.3. *Caracterización de las fincas.* Se utilizó el Método Baconiano que comprende observación, recolección de evidencia y análisis, modelo particular para establecer un estudio de caso (Navone *et al.*, 1994).

Para elegir los indicadores adecuados se tuvo en cuenta el proceso de caracterización (Tabla 1), propuesto por Navarro Ortega (2012) modificado para esta investigación donde:

Tabla 1. Criterios de Caracterización de Fincas cacaoteras seleccionadas.

Dimensión	Definición	Criterio
Económico	Que la principal fuente de ingresos para la familia provenga de una actividad agrícola	<ul style="list-style-type: none"> - Producción de alimentos (cacao CCN51 o Nacional) - Autosuficiencia (satisfacer sus necesidades mediante la producción de la finca) - Accesibilidad a mercado (venta local de productos de la finca)
Ambiental	Que el paisaje de la finca muestre diversidad	<ul style="list-style-type: none"> - Producción diversificada (asociación de cultivos) - Mantenimiento de áreas naturales (remanentes de bosque, cercas vivas) - Prácticas de agronómicas convencional y orgánica.
Social	Que la finca sea administrada por un integrante de la familia	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de la mano de obra familiar (participación de la familia en el manejo y producción de la finca) - Aplicación de prácticas agrícolas tradicionales en combinación con tecnologías modernas (preparación de abonos, biofertilizantes, MIP) - Generación de empleo fuera del conglomerado familiar.

Fuente: (Navarro 2012)

3.3.4. *Construcción del marco de referencia en función del método RISE.* Para la construcción del marco de referencia, se aplicó los lineamientos de Sarandon (2002) y el proceso metodológico RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluation), desarrollada por la Universidad Suiza de Ciencias Agrícolas, Forestales y de Alimentos (HAFL) y modificada para esta investigación los cuales son:

- a) Definir el propósito de la evaluación: Establecer el grado de sostenibilidad de las fincas seleccionadas.
- b) Definir el área a evaluar y el sistema: sitio Pagua, agroecosistema Cacao
- c) Determinar las dimensiones del análisis y sus indicadores: dimensiones analizadas Económico, Social y Ambiental de las que se derivan los atributos de sostenibilidad, adaptados para el agroecosistema (Matera *et al.*,1999).
- d) Estandarizar y ponderar los indicadores: los indicadores estimados en las encuestas se proceden a estandarizarlos y otorgarle un peso a los indicadores.
- e) Traducirlos en una representación gráfica adecuada: para esta investigación se empleará gráficos tipo radial (Amiba).
- f) Evaluación de la sostenibilidad de los agroecosistemas: Se consideró los grados propuestos por RISE: Problemático (0-33), Crítico (34-66), Positivo (67-100).

3.3.5. *Procedimiento de análisis de indicadores.* Los atributos que deben tener cada indicador siguiendo la metodología RISE (Grenza *et al.* 2013) son los siguientes:

- a) La principal fuente de información es una entrevista con el/la encargado/a de la finca. El instrumento utilizado es un cuestionario.
- b) La colección de los datos no debe durar más de cuatro horas, excepto para fincas muy grandes y/o complejas. La colección de datos incluye un paseo por la finca. No se hacen mediciones.

- c) Se utilizan las fuentes disponibles de información que sean más precisas y confiables. De haber documentación en la finca, ésta debe ser usada como base. También es factible utilizar macro indicadores sociales, productivos (económicos) y ambientales.
- d) El cuestionario debe ser llenado por una autoridad competente vinculada al sector agropecuario.
- e) El objeto de estudio del análisis RISE es la producción agrícola a nivel de finca en un período de un año.

3.3.6. *Cálculo de los indicadores.* Los indicadores fueron seleccionados de acuerdo a la disponibilidad de datos, sensibilidad a cambios temporales y a la capacidad de ser cuantificados en el ámbito nacional como lo considera Berroter y Zinck, (2000). RISE (2013) recomienda la determinación de la sostenibilidad en base a dos niveles, Estado (S) y Fuerza Impulsora (D) en una escala de 0 a 100 donde:

$$\text{Ecuación 3 .- Grados de Sostenibilidad } DS = S - D: \quad (3)$$

Con los resultados obtenidos de la ecuación (3) se midió el grado de sostenibilidad en función de los criterios propuestos por Rodríguez *et al.*, (2015).

Menos del 25% = Problemático: acción necesaria (rojo)

Del 26 al 60% = Crítico: Verificación necesaria (Amarillo)

61 a 100%= Positivo (verde)

Los valores para realizar el cálculo se consiguieron de las encuestas, las cuales se procedieron a tabular en Excel para su posterior transformación de acuerdo a los parámetros establecidos en la Tabla 2. Los valores van desde una situación óptima (100 puntos, forma sostenible de producción) a una situación completamente intolerable (0 puntos) como lo plantea Schader *et al.*, (2014).

Tabla 2. Indicadores, parámetros y criterios de estandarizar.

Indicador	Parámetro	Niveles Estado (S), Fuerza Impulsora (D)	Valor estandarizado (valores en relación con su uso sostenible en el tiempo)
Uso de agua	Suministro de agua	D	Canal drenaje=0, Pozo=25, Rio=50, Canal de Riego=100
	Intensidad de uso	S	Anual=0, Semestral=10, Trimestral=25 Bimensual=50, Mensual=75, Quincenal=100
Uso de suelo	Conflicto uso de tierra	D	Conflicto=0, Conflicto Alto= 25, Conflicto Medio= 50, Sin conflicto= 100
	Rendimiento	S	Menos de 700 Kg/ha/año=0 De 701 a 1400 kg/ha/año=25 De 1401 a 2000 kg/ha/año= 75 2000 a 27000 kg/ha/año= 100 Más de 27001 kg/ha/año= 100
	Adición de materia orgánica	S	No adiciona=0, Adiciona=100
Biodiversidad	Diversidad de la producción	D	Domina un especie vegetal comercial= 0 Domina dos especies vegetales de la misma especie= 50 Domina dos especies vegetales diferente géneros= 75 Más de tres variedades asociadas con áreas equilibradas= 100
Condiciones de trabajo	Seguro social	S	No afiliado= 0, Afiliado=100
	Agremiación	S	No agremiado=0, Agremiado=100
	Capacitación	D	Sin capacitación =0 Capacitación más de 5 años=50 Capacitación menos de 5 años= 100
Calidad de vida	Edad productor	S	Más de 55 años= 0, De 54 a 40= 50, Menos de 40= 100
	Servicios básicos	D	Menos de dos servicios básicos=10 Entre 3 a 4 servicios básicos=50 Más de 5 servicios básicos= 100
Viabilidad económica	Numero dependientes	S	Más de 4 dependientes=0, Entre 3 a 2 dependientes=50, Menos de 2 dependientes=100
	Porcentaje de ingresos adicional actividad a medir	D	Menos de 60% de ingresos económicos externos a la producción= 0, Menos del 40 % económico de ingresos externos a la producción=50, 100% de los ingresos provienen de la producción= 100
	Beneficio/costo	D	Menos de 1= 0, Más de 1= 100
Administración finca	Toma de decisiones	D	Influencia externa= 0, Individual= 50, Grupal (conglomerado familia) = 100
	Educación formal	S	Sin educación= 0, Primaria= 25, Secundaria=50 Superior=100
	Planificación labores	S	No= 0, Si=100

Fuentes: ¹ (Corominas 2010); ² (Acosta and Rodríguez 2014); ³ (CGSIN 2002); ⁴ (Suárez, Moreina, and Vera 1999; Quiroz and Amores 2002; Amores, Suárez, and Garzón 2010); ⁵ (Hergoz de Muner 2011)

3.3.7. *Proceso de Recolección de datos en la investigación.* La información que se obtuvo en el presente estudio se fundamenta en fuentes primarias y secundarias.

La información primaria fue obtenida mediante encuestas a los agricultores del cantón El Guabo, Parroquia Rio Bonito, sitio Pagua, instrumento que consta de 3 bloques:

1. Identificación del encuestado
2. Característica del encuestado: Información socio económico del agricultor
3. Características estructurales de la explotación

3.3.8. *Sistema de categorización en el análisis de los datos.* La investigación propuesta es descriptivo pero también es de tipo correlacional, cuya utilidad principal es la de saber cómo se comporta una variable, al conocer el comportamiento de otras relacionadas como lo propone Plata (2013).

3.4. Análisis de los resultados

Con los resultados tabulados se realizó la sumatoria, promedio y ponderación de la información para su posterior calculo como lo recomienda el método RISE (2013). Optando como variable al método y aporte de esta investigación trabajar con los resultados en porcentaje calculados de las encuestas y validar con los valores próximos a las escalas y parámetros establecidos en el cuadro 1.

Las variables de las que se desprenden los indicadores son de tipo continuas de carácter categóricas cualitativos y cuantitativo, las cuales fueron sometidas a la normalización de los datos para análisis inferencial y posterior graficación en diagramas radiales.

4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación esta detallada en varios apartados, que siguen la secuencia del marco de trabajo y con los objetivos planteados, con el fin de mostrar los resultados en orden y discutir en función de estos.

4.1. Validación y consistencia de la encuesta

Los resultados de la prueba Alfa de Cronbach en la que se consultó a 5 investigadores y profesionales del sector agropecuaria, se obtuvo valores (cuadro 1) mínimo de 4 el cual se repite en 6 ocasiones predominando en el bloque 2 vinculado a los aspectos ambientales y un valor máximo de 5 cual se imponen en la descripción de las condiciones demográficas e infraestructura de la finca.

Cuadro 1. Validación de ítem determinado en la encuesta.

Expertos consultados	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Suma
1	5	4	4	13
2	4	4	4	12
3	5	5	5	15
4	5	5	5	15
5	5	4	5	14
Desviación Estándar	0,4472136	0,5477226	0,5477226	1,3038405
Varianza	0,2	0,3	0,3	1,7

El coeficiente Alfa de Cronbach fue de 0,794 que demuestra una mediana consistencia de la encuesta como lo menciona Camilo & Caviedes, (2007) y Cuadras, (2014) quienes trabajaron con coeficiente entre 0,7 y 0,85 con resultados satisfactorio.

4.2. Resultado del tamaño de la muestra

La determinación del tamaño de la muestra, se la obtuvo aplicando la fórmula de poblaciones conocidas (Vázquez *et al.*, 2011) trabajando con una población de 40 agricultores del sitio Pagua registrados en el MAGAP hasta el 2014, con la probabilidad de acierto del 90%, error del 0,10% y un grado de confiabilidad del 0,05 en la tabla de Z del 1,96, se obtiene el valor de 18,3 encuestas pero se amplió a 22 encuestados que representan un 50% de la población que engloban 114,21 hectáreas de un universo de 130,5 ha la diferencia en superficie lo representa el resto de productores cuyo hectáreas fluctúa entre 1 a 2 ha. Los resultados del proceso de la muestra se detallan en la tabla 3.

Tabla 3. Estrato y muestra poblacional del sitio Paraíso, Cantón El Guabo.

Estrato	Población Total	Muestra	Total de Hectáreas	Hectáreas muestreadas
1- 11Ha	42	18,3	130,85 Has	114,21

4.3. Resultados encuestas

El promedio de edad para el sector Pagua (Cuadro 2) es de 56 años el cual está de acuerdo con la distribución de edades proyectadas por el INEC para la zona rural en estudio (Martínez 2013). El problema de tener personas con edad avanzada a cargo de un predio, es el posible abandono de tierras y el descuido de las mismas, provocando que tierra apta para el cultivo no sea aprovechada.

Se demostró que la carga familiar media es de 2 integrantes (Cuadro 2); lo cual indica que las personas que viven ahí son parejas de la tercera edad, que están a cargo de un hijo o nieto, esto da a entender que la gente joven tiende a buscar nuevas ofertas de trabajo para mejorar su calidad de vida, dejando de lado la agricultura.

La mayoría de los encuestados pertenecen a un gremio local (Cuadro 2), el cual les permite reunirse una vez a la semana, para tratar temas sobre el precio del cacao y las nuevas políticas que propone el gobierno para el sector cacaotero. La importancia que estos pequeños productores pertenezcan a un gremio, es que, si se toman medidas para

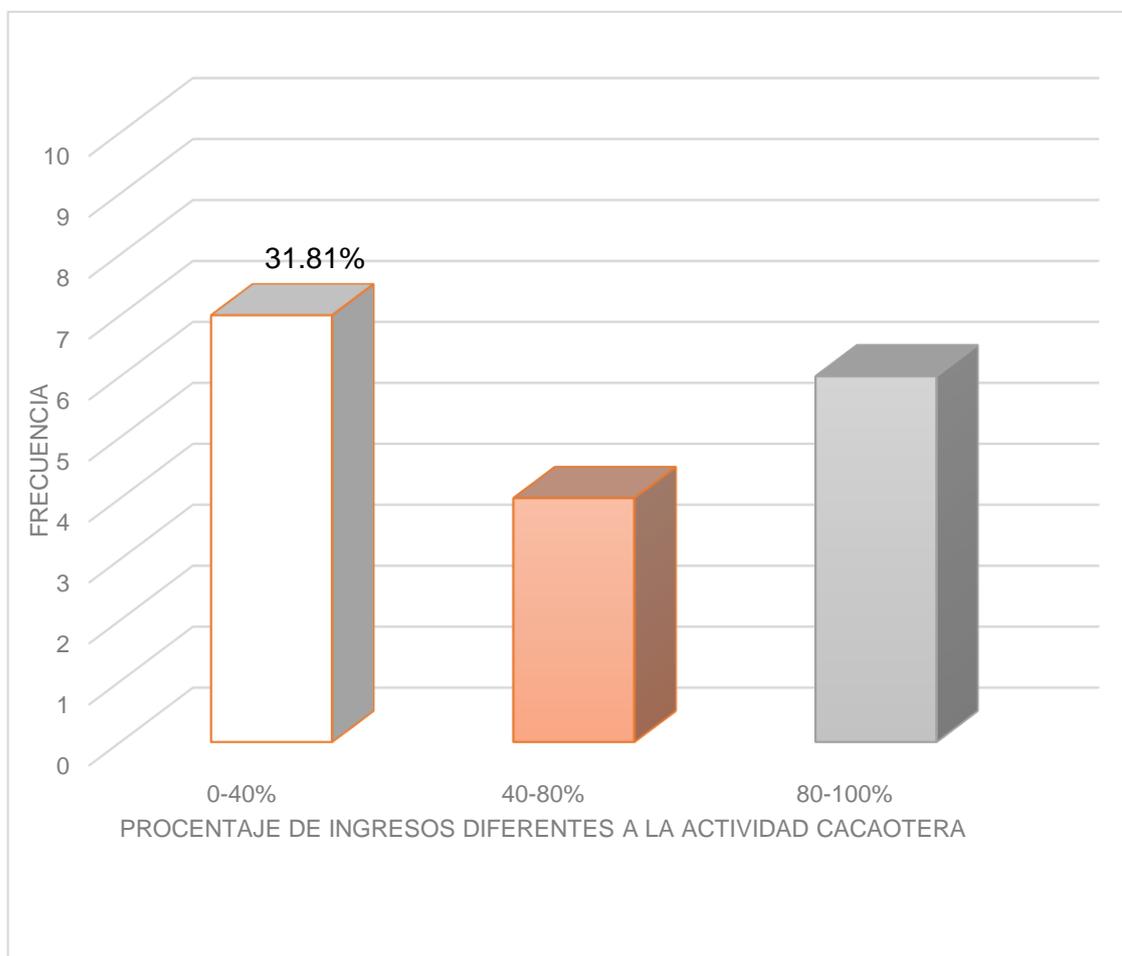
mejorar la sostenibilidad del sector, esta información llegará a ellos de manera rápida y oportuna.

Cuadro 2. Información demográfica y datos socioeconómicos de los encuestados del sector Pagua, Cantón El Guabo.

N°	Superficie (ha)	Ubicación Política	Parroquia	Sector	Edad productor	Dependientes	Recibe ingresos económicos diferentes al cacao		% de ingresos diferentes a la actividad			Pertenece algún gremio		Distancia al centro urbano (kilómetros)
							si	no	0-40%	40-80%	80-100%	si	no	
1	3	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	83	2	1		1				1	17
2	8,5	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	43	0	1			1			1	17
3	5	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	67	0	1		1			1		19
4	10	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	42	0	1				1	1		17
5	6	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	67	5		1			1	1		21
6	2	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	62	3	1		1			1		20
7	4,50	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	49	3	1		1			1		20
8	4,58	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	78	1		1			1	1		22
9	3,22	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	40	4	1		1			1		19
10	3,92	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	41	3	1		1			1		19
11	5,62	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	62	1		1				1		18
12	2,55	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	55	2	1			1		1		19
13	5,75	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	50	1	1			1		1		20
14	3,97	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	65	0		1			1	1		15
15	5,00	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	68	0		1			1	1		15
16	5,75	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	62	1		1			1	1		15
17	2,85	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	37	4	1		1			1		17
18	6,00	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	34	3	1			1			1	13
19	9,00	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	62	2		1					1	15
20	3,00	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	53	1		1					1	17
21	8,00	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	62	1		1					1	15
22	6,00	El Guabo	Rio Bonito	Pagua	59	1		1				1		15
Suma	114,21				1241	38	12	10	7	4	6	16	6	385
Promedio	5,20				56	2								17,5

La dependencia económica del cultivo del cacao (Figura 2) está reflejada con el 54,54% de los encuestados, valores que esta relacionados al porcentaje de estos ingresos en otras actividades diferentes a la producción de cacao siendo el 31,81% los agricultores encuestados dependen de entre un 0 a 40% de otros ingresos económicos para sostener a su familia, en este caso migran hacia los cantones aledaños para laborar en la minería o en trabajos de albañilería, tomando en cuenta el promedio en la provincia del El Oro el empleo agrario está en un 27,5% (SENPLADES 2015) existiendo una diferencia poca significativa que concuerda con los datos obtenidos. Debido a la migración de gente joven, el gran problema del sector cacaotero en esta área es el poco cuidado hacia la plantación, provocando el bajo nivel de productividad y calidad del producto, disminuyendo el ingreso económico.

Figura 2. Distribución porcentual de los ingresos económicos diferentes a la actividad cacaotera del sector Pagua significando 100% la dependencia del cultivo, expresando una relación inversa.



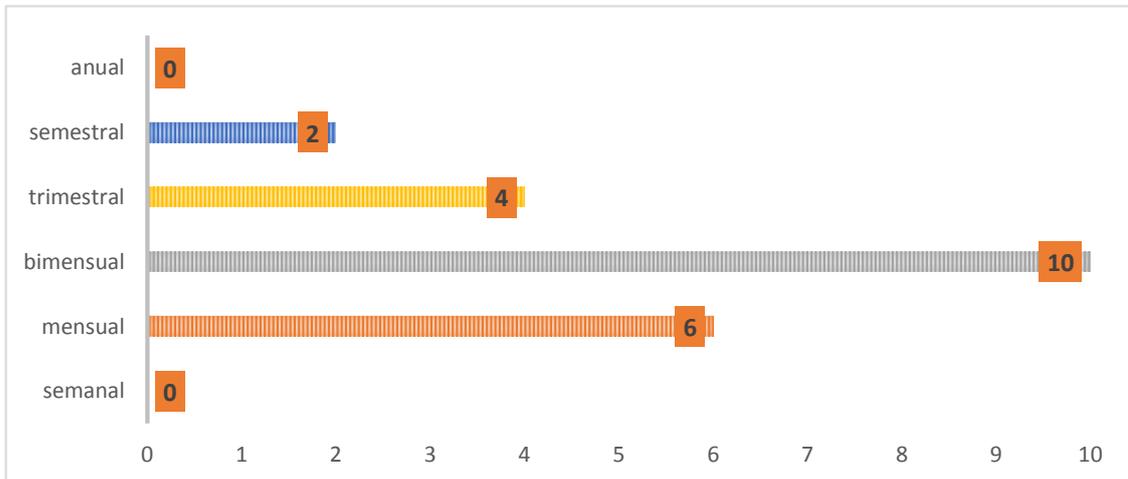
En el Cuadro 3 trata el conflicto de tierra, en el Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) la zona en estudio está dentro del objetivo 7 de Estrategias Territorial Nacional, la cual está considerada territorio con medidas de conservación de la vegetación natural lo que compromete la sostenibilidad desde la respetiva agrícola pero favorables para la conservación de la fauna y del uso del suelo si no es de aptitud agrícola (SENPLADES 2014).

Cuadro 3. Manejo de recursos naturales de los encuestados en el sector Pagua, Cantón el Guabo.

N° encuestas	Fuente hídrica			Frecuencia de Riego						Conflicto de tierras				Adición Materia Orgánica		Planifica labores agrícolas	
	Pozo	Rio	Canal	semanal	mensual	bimensua l	trimestral	semestral	anual	Conflicto Total	Conflicto alto	Conflicto medio	Sin conflicto	si aplica	no aplica	si	no
1		1				1					1				1		1
2		1					1				1			1		1	
3		1						1			1				1		1
4		1						1			1				1	1	
5		1			1						1			1		1	
6		1				1					1				1	1	
7			1		1							1			1		1
8			1			1						1			1	1	
9		1				1					1				1	1	
10		1				1					1				1	1	
11		1				1						1			1	1	
12			1			1						1			1	1	
13		1					1					1			1	1	
14		1				1						1			1	1	
15		1				1						1			1	1	
16		1			1						1				1		1
17		1			1						1				1	1	
18		1					1					1			1	1	
19			1				1					1			1	1	
20		1			1							1			1	1	
21		1			1							1			1	1	
22		1				1						1		1			
Suma		18	4		6	10	4	2			10	12		3	19	17	4

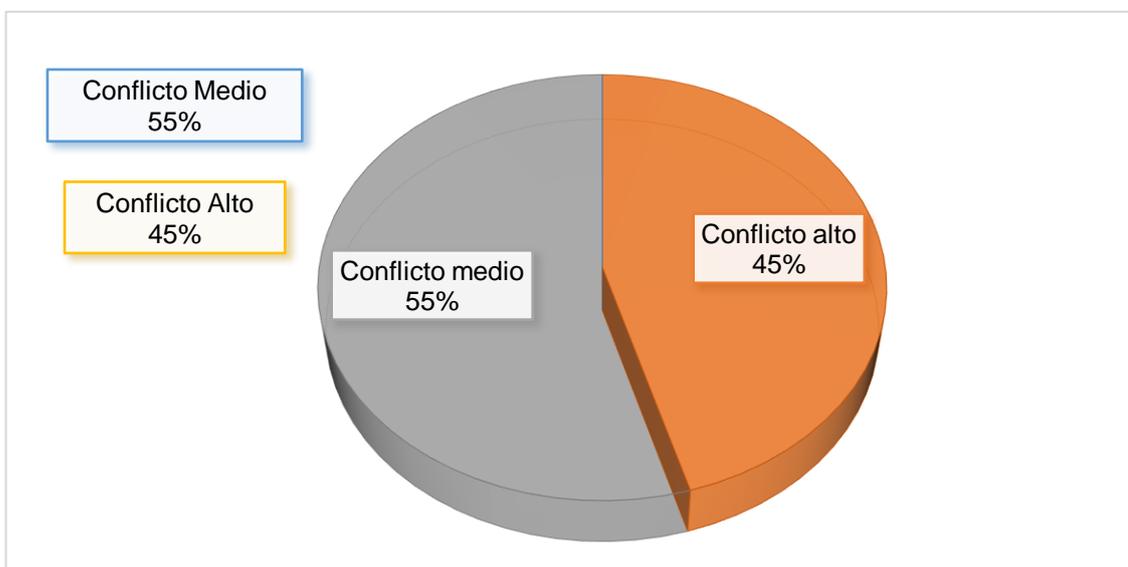
La fuente hídrica de uso frecuente es la del Río Pagua, seguida del canal de la junta de regantes del sector como se observa en el cuadro 3, siendo su frecuencia de riego bimensual (Figura. 3) lo que resulta suficiente si se contrasta con el banano, el cual tiene prioridad por su modelo de producción y rentabilidad haciendo que los turnos sean favorecidos para este sector (GAP TENDALES 2012) la disponibilidad por su cercanía al riego garantiza por el momento un aspecto de sostenibilidad favorable.

Figura 3. Frecuencia de riego entre los encuestados del sector Pagua, Cantón El Guabo.



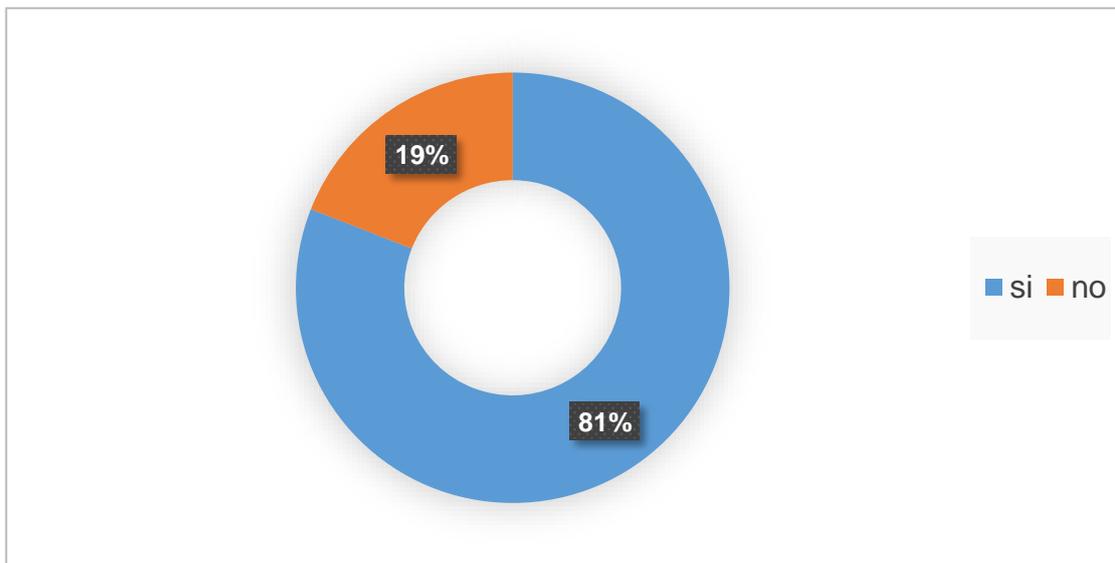
En la Figura 4 se remarcó, el uso de suelo con aptitud agrícola *versus* suelos no aptos para la agricultura en este caso 10 de los 22 encuesta tiene sus tierras en áreas de conflicto alto y 12 en tierras de conflicto mediano.

Figura 4. Porcentaje de conflictos del suelo en relación con su aptitud del suelo entre los encuestado del sector Pagua, Cantón El Guabo.



El aspecto administrativo, la planificación de labores (Figura 5) agrícolas a expresión de los encuestados el 81% si planifica sus labores *versus* el 19% que no lo realiza, esto no garantiza una rentabilidad de la producción, pero observando la dependencia economía de los agricultores que está en el 68,19 % lo que significa que organiza sus labores como rutina diaria mas no con objetivos administrativos. Esto se debe a que la mayoría de los pequeños agricultores tiene conocimientos empíricos sobre el cacao, evitando así mejorar la productividad del sector.

Figura 5. Distribución del porcentaje de encuestados que planifican sus labores agrícolas en el sector Pagua, Cantón El Guabo.



Los aspectos ambientales se detallan en el cuadro 4, donde las edades del cultivo está en los 22 años en promedio lo que significa que son plantaciones en proceso envejecimiento en especial al cacao de tipo nacional (Quiroz y Amores 2002). En cuanto a la infraestructura el riego, los canales y el tendal son los predominantes (Cuadro 4) pero aspectos de control de plagas como son el método cultura (8 encuestados), químico (7 encuestados) y el empleo de pesticidas y abonos orgánicos (6 encuestados) lo difícil es determinar un modelo orgánico homogéneo para todo el sector, debido a que emplean los tres criterios en conjunto para mantener sus fincas.

En el cuadro 4 se observó el tipo de aplicación de agroquímicos o de productos biológicos donde 8 de los 22 encuestados los realizan de forma manual y 6 lo hacen con bomba a motor y el restante grupo no utiliza equipos de aplicación.

Cuadro 4. Resumen de aspectos ambientales analizados en las fincas encuestadas sector Pagua, Cantón El Guabo.

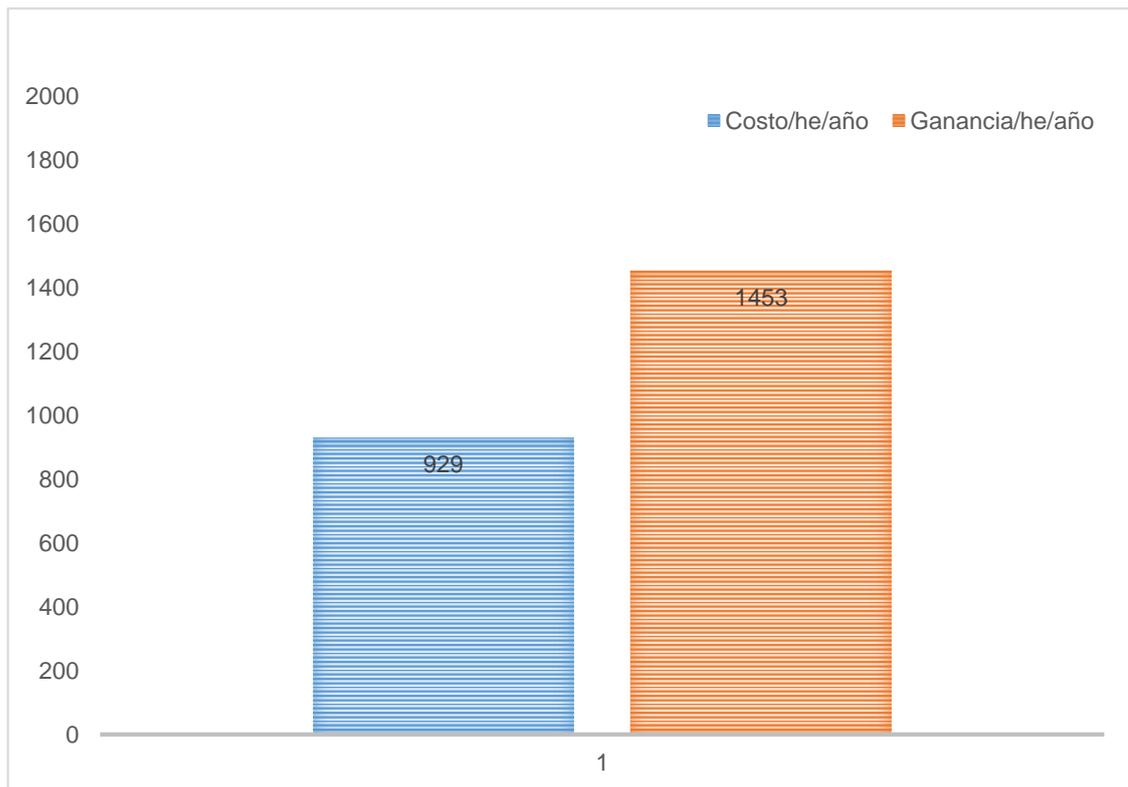
N°	Cultivo Mono	Asociado	Variedad, edad y superficie			Infraestructura: si (1) , no (0)						Control Plagas					Tipo Aplicación	
			Variedad	Edad años	Área neta (Ha)	Riego	Canales	Fermentadora	Tendal	Secadora	Bodega	Control Cultural (Cc)	Productos Químicos (Cq)	Ninguno	Manual	Bomba		
1	1		Cacao Nacional	38	3	0	0	0	0	0	0				1			
2	1		CCN51	20	8,5	1	0	0	0	0	0				1		1	
3	1		CCN51	25	6	0	0	0	0	0	0				1		1	
4	1		CCN51	12	10	1	0	0	1	0	1		1		1		1	
5	1		Cacao Nacional	30	6	0	1	0	1	0	1				1		1	
6	1		CCN51	10	1	1	1	0	0	0	0				1		1	
7		1	Cacao Nacional	23	4,50	0	0	0	1	0	0		1	1			1	
8	1		Cacao Nacional	20	4,58	1	0	0	0	0	0		1	1			1	
9	1		Cacao Nacional	20	3,22	0	0	0	0	0	0		1	1			1	
10	1		Cacao Nacional	21	3,92	1	1	0	0	0	0			1			1	
11		1	Cacao Nacional	30	5,62	1	0	1	1	0	1		1	1			1	
12	1		CCN51	11	2,55	1	1	0	0	0	0				1		1	
13	1		CCN51	11	5,75	1	1	1	1	0	1		1					
14		1	Cacao Nacional	24	3,97	0	0	0	0	0	0		1					
15	1		Cacao Nacional	30	5,00	1	0	1	0	0	0			1			1	
16		1	Cacao Nacional	32	5,75	0	0	1	0	0	0			1			1	
17	1		CCN51	9	2,85	1	1	0	1	0	1		1		1		1	
18		1	Cacao Nacional	30	6,00	1	1	0	1	0	1							
19	1		CCN51	10	9,00	1	1	1	1	1	1							
20		1	Cacao Nacional	29	3,00	1	0	0	0	0	1							
21	1		CCN51	14	8,00	1	1	1	1	1	1							
22	1		Cacao Nacional	34	6,00	1	1	0	1	0	0							
SUMA				483	114,21	15	10	6	10	2	9	0	8	7	6	2	8	6
PROMEDIO				21,95	5,19													

En el Cuadro 5 y Figura 6 se observó que el promedio de la relación beneficio costos es de 1,42 y el promedio de ganancia es de \$ 1453 aunque es positivo el nivel de ganancia es bajo como para sostener una finca promedio de 5 hectáreas y de 2 dependiente por familia, volviendo al análisis del ingreso de otras fuentes que están representadas en 31,81% (Figura 2) de los encuestados que percibe ingresos económicos de otras fuentes. Este es el gran problema del sector agrario, se necesita tomar medidas que permitan a los agricultores poder vivir de su tierra, mejorando la calidad y cantidad de producto para exportación. Ecuador es un país agrícola el cual debe brindarles a los agricultores todas las herramientas y beneficios para que su producto sea de primer nivel, aumentando así la sostenibilidad del sector.

Cuadro 5. Resumen de aspectos económicos de encuestados del sector Pagua, Cantón El Guabo.

N°	Rendimiento (kg/ha/año)	Costo/ha/año	Ganancia/ha/año	Relación B/C
1	200	480	600	1,25
2	400	400	550	1,38
3	400	417	333	0,80
4	3000	5000	8000	1,60
5	300	300	550	1,83
6	2000	3000	7000	2,33
7	550	700	800	1,14
8	800	900	850	0,94
9	800	1100	1400	1,27
10	780	1100	1300	1,18
11	400	450	760	1,69
12	2000	2500	5500	2,20
13	2750	2200	5000	2,27
14	350	500	900	1,80
15	400	700	700	1,00
16	400	500	450	0,90
17	2800	4500	7600	1,69
18	700	980	1540	1,57
19	3000	7500	8000	1,07
20	500	570	600	1,05
21	2350	4000	5000	1,25
22	450	650	600	0,92
Total	25330	38447	58033	31,15
Promedio	380	929	1453	1,42

Figura 6. Relación costo versus ganancia de la producción de cacao de los encuestados del sector Pagua, Cantón El Guabo.



El cuadro 6 muestra los indicadores sociales, donde este conjunto son muy dependientes entre ambos, las personas que tiene poco nivel educativo están ligadas a vivir dentro de la finca o en la toma de decisiones está relacionado a la experiencia o conocimiento empírico el cual se basa en técnicas aprendidas de sus predecesores, lo que se necesita es un conocimiento técnico y científico para mantener la sostenibilidad del sector.

También demuestra que el nivel primario es el predominante seguido de la secundaria y el nivel superior con 15, 5 y 2 encuestados respetivamente. La capacitación agraria en el estudio tuvo un resultado desfavorable para la sostenibilidad debido a que 9 de los 22 encuestados ha realizado cursos de actualización de los cuales 5 han sido hace más de 5 años, esto nos demuestra lo poco capacitados que están para aplicar nuevas técnicas a su cultivo, hay que tener en cuenta la edad avanzada de las personas que viven en el sector.

Cuadro 6. Resumen de aspectos sociales de los encuestados del sector Pagua, Cantón El Guabo.

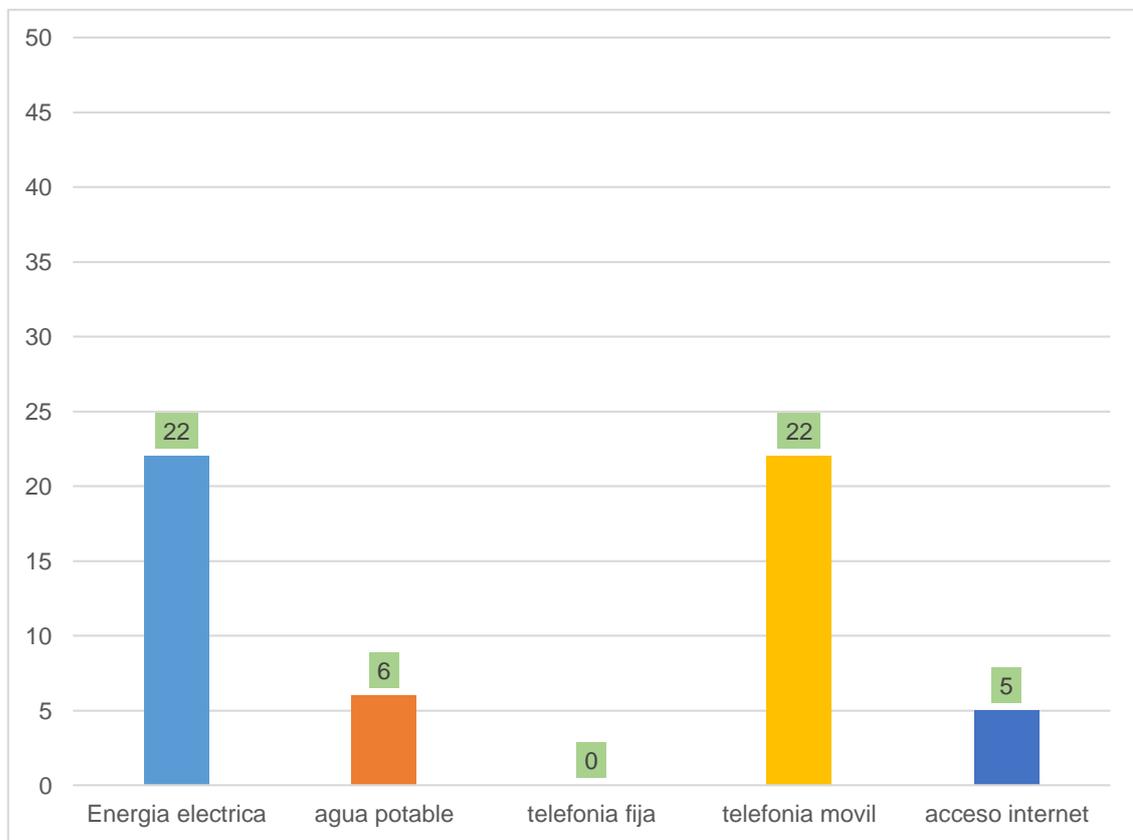
N°	Nivel de instrucción			Capacitación					Calidad de Vida								Equidad							
	Administrador finca			Cursos Privados	Charlas de los ministerios de gobierno	ninguna	Hace que tiempo		Seguro Social		Vive Usted y su Famil en la finca		Servicios Básicos si (1) No (0)				Familiares que participan en actividad agrop.		Cuántas mujeres	Cuantos Hombres	Toma de Decisiones			
	Primaria (p)	Secundaria (s)	Superior (sp)				+ de 5 años	- de 5 años	si	no	si	no	Energía eléctrica	agua potable	telefonía fija	telefonía móvil	acceso internet	si			no	por experiencia	por mutuo acuerdo familiar	por exigencia del mercado
1	1			1			1		1		1	1	1	0	1	0	1		1	4		1		
2	1			1			1		1		1	1	1	0	1	1		1	0	0			1	
3	1			1			1		1		1	0	0	1	0	1		1	1	2	1			
4			1	1			1		1		1	0	0	1	0		1	0	0	1				
5	1					1	0	0		1	1		1	1	0	1	1	1		2	3	1		
6	1					1	0	0		1	1		1	1	0	1	1	1		1	2	1		
7	1				1		1	1			1	0	0	1	0	0	1		1	0	0	1		
8	1					1	0	0		1		1	0	0	1	0	0	1		0	0	1		
9		1		1			1		1		1	0	0	1	0	0	1		0	1	1			
10		1		1			1		1		1	0	0	1	0	0	1		0	1	1			
11	1				1		1		1	1		1	1	0	1	0		1	0	0	1			
12	1					1	0	0	1		1	1	0	1	1			1	0	0	1			
13	1					1	0	0	1			1	0	0	1	0		1	0	0	1			
14	1					1	0	0		1		1	0	0	1	0		1	0	0			1	
15	1					1	0	0		1		1	0	0	1	0		1	0	0			1	
16			1			1	0	0		1		1	0	0	1	0		1	0	0	1			
17	1			1					1		1	1	0	0	1	0	1		1	1		1		
18		1		1			1		1		1	1	0	0	1	1	1		1	2	1			
19	1					1		0		1	1		0	0	1	0	1		1	1		1		
20		1				1		0		1	1		0	0	1	0		1	0	0	1			
21	1					1		0		1		1	0	0	1	0	1			1	1			
22		1				1		0		1		1	0	0	1	0	1			1	1			
Total	15	5	2	8	2	12	5	4	10	12	9	13	22	6	0	22	5	11	11	8	19	16	3	3

La energía eléctrica es otro servicio presente en todos los predios (Figura 7), el cual es de mucha ayuda al momento de realizar labores cotidianas, e informarse de las noticias del día a día. El agua potable se la encuentra en fincas donde viven los agricultores y están cerca del sitio Pagua, el resto de fincas se abastecen de tanqueros,

La telefonía móvil es el servicio básico presente en todas las fincas (Figura 7) esto se debe al fácil acceso que brindan las operadoras del país, lo contrario con la telefonía fija la cual es carencia en el sector debido a la lejanía y otra porque les resulta más fácil tener un dispositivo móvil a uno fijo.

El acceso a internet es provisto por las empresas de telefonía móvil de los cuales 5 de los 22 encuestados poseen, debido al costo adicional que este presenta.

Figura 7. Frecuencia de servicios básicos en las fincas encuestadas, sector Pagua, Cantón El Guabo.

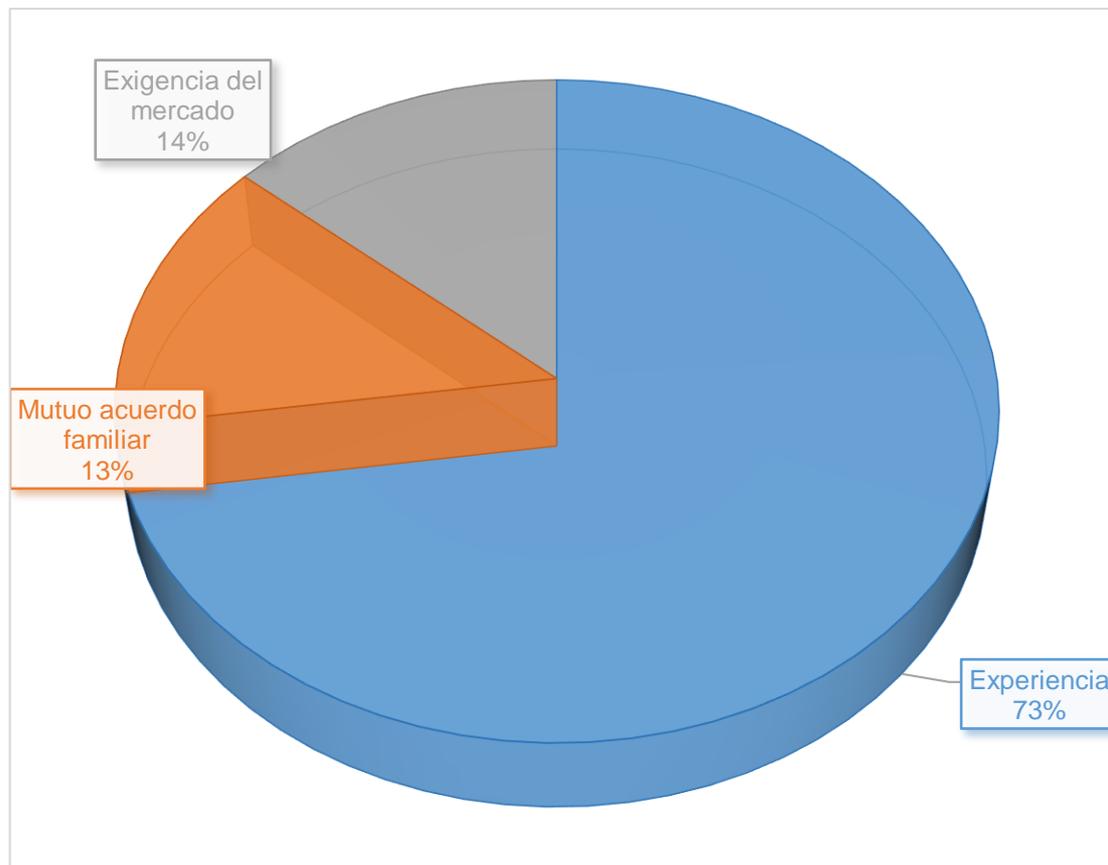


Otro indicador social es la toma de decisiones (Figura 8) donde el 73% de los encuestados apela a su experiencia, como se viene indicando anteriormente el conocimiento empírico de los pequeños agricultores es un problema para la sostenibilidad del sector, debido a que no están basados en hechos técnicos y científicos que permiten mejorar la producción y mantener un equilibrio con el medio ambiente.

Solo el 14% de las decisiones se toman según las exigencias del mercado (Figura 8), lo cual indica el bajo nivel de productividad y calidad del cacao que pueden obtener del sector, disminuyendo así su precio, provocando la migración de las personas.

El 13 % de las decisiones la toman en mutuo acuerdo familiar (Figura 8), lo cual es importante, pero ayuda poco a la sostenibilidad del sector.

Figura 8. Frecuencia porcentual de tomas de decisiones en las fincas de cacao encuestadas, sector Pagua, Cantón El Guabo.



4.4. Resultado selección de indicadores.

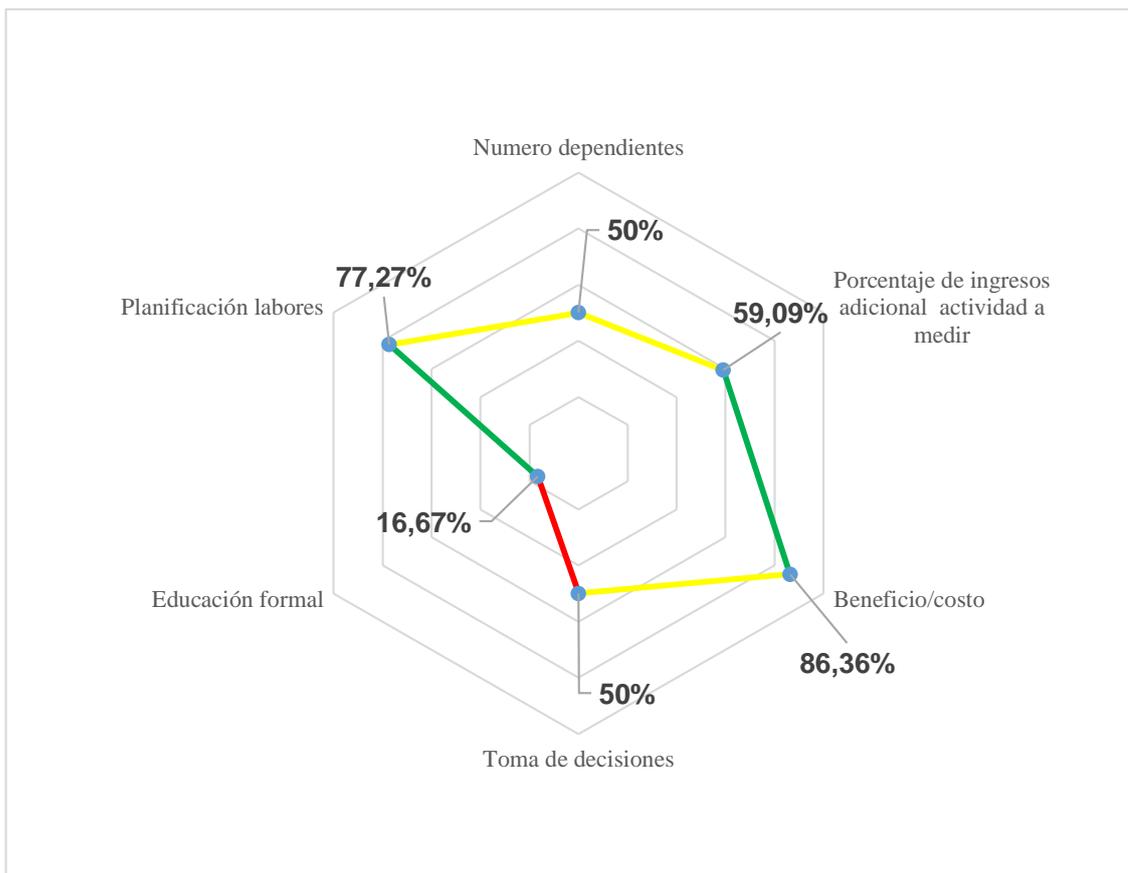
En la investigación se levantaron 17 indicadores de los cuales 9 corresponden a los de tipo Estado (S) y 8 a Fuerza Impulsora (D) se observó la interrelación entre ambos niveles por ejemplo la educación formal sobre el rendimiento o la capacitación para mejorar el aspecto de planificación. Esta interrelación de estado del sistema S que es altero por D, tiene un efecto cíclico como lo menciona (Navone *et al.*, 1994).

Cuadro 7. Matriz de indicadores y parámetros para medir la sostenibilidad agraria de los productores de cacao del sector Pagua, Cantón El Guabo. Metodología RISE modificada para la investigación.

Dimensión	Indicador	Sub-indicador	Nivel Indicador	Valor normalizado
Ambiente	Uso de agua	Suministro de hídrico	D	18,18%
		Intensidad de uso	S	56,29%
	Uso de suelo	Conflicto uso de tierra	D	54,55%
		Rendimiento	S	32,61%
		Adición de materia orgánica	S	13,64%
	Biodiversidad	Diversidad de la producción	D	27,27%
Social	Condiciones de trabajo	Seguro social	S	45,45%
		Agremiación	S	68,18%
		Capacitación	D	47,73%
	Calidad de vida	Edad productor	S	27,27%
		Servicios básicos	D	27,27%
Económico	Viabilidad económica	Numero dependientes	D	50%
		Porcentaje de ingresos adicional actividad a medir	D	59,09%
		Beneficio/costo	S	86,36%
	Administración finca	Toma de decisiones	S	50%
		Educación formal	D	16,67%
		Planificación labores	S	77,27%

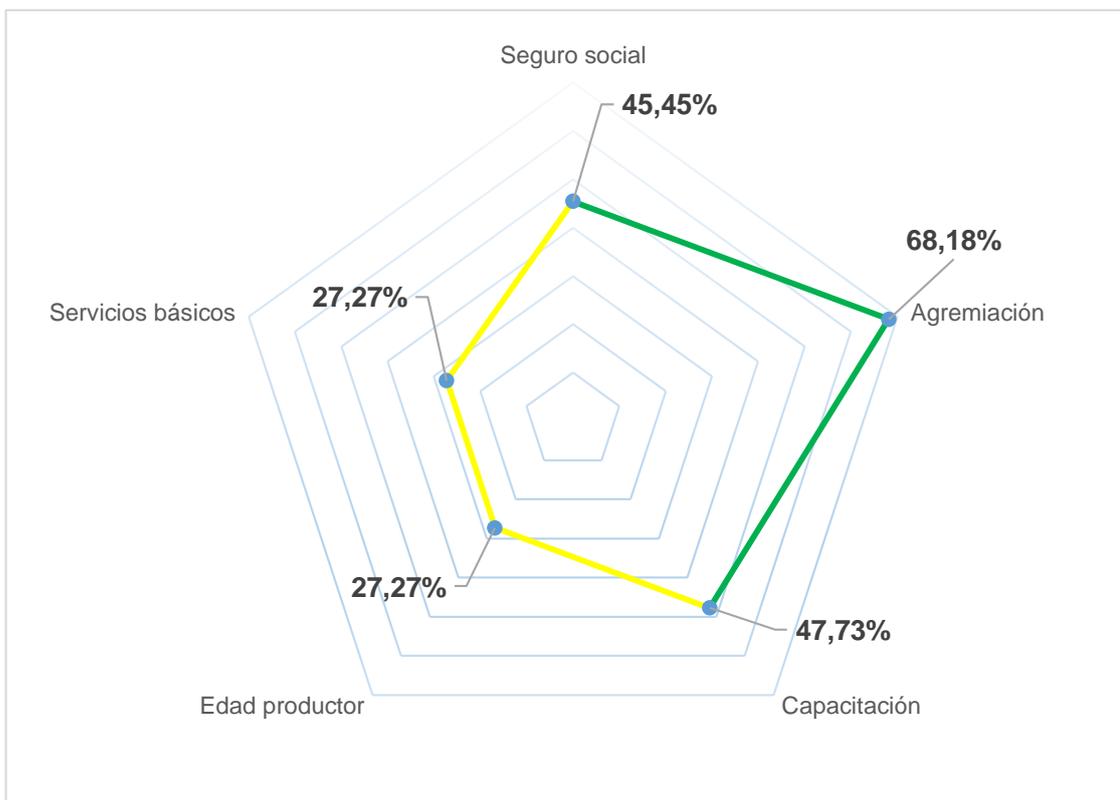
La dimensión económica (Figura 9) tiene su mayor puntuación hacia la relación Beneficio/costo, seguido de planificación de labores y la de menor puntuación educación formal, donde se analizó que la mayoría de los encuestado solo tiene primaria, factores sincrónicos que no reflejan la realidad por el sub-indicador porcentaje de ingresos adicional actividad a medir el cual tiene 59,09% demostrando que la rentabilidad esta dependiente de estos ingresos y a su vez la educación influye en la toma de decisiones.

Figura 9. Representación dimensión Económica y sub-indicadores para medir la sostenibilidad del sector Pagua, Cantón El Guabo-Ecuador.



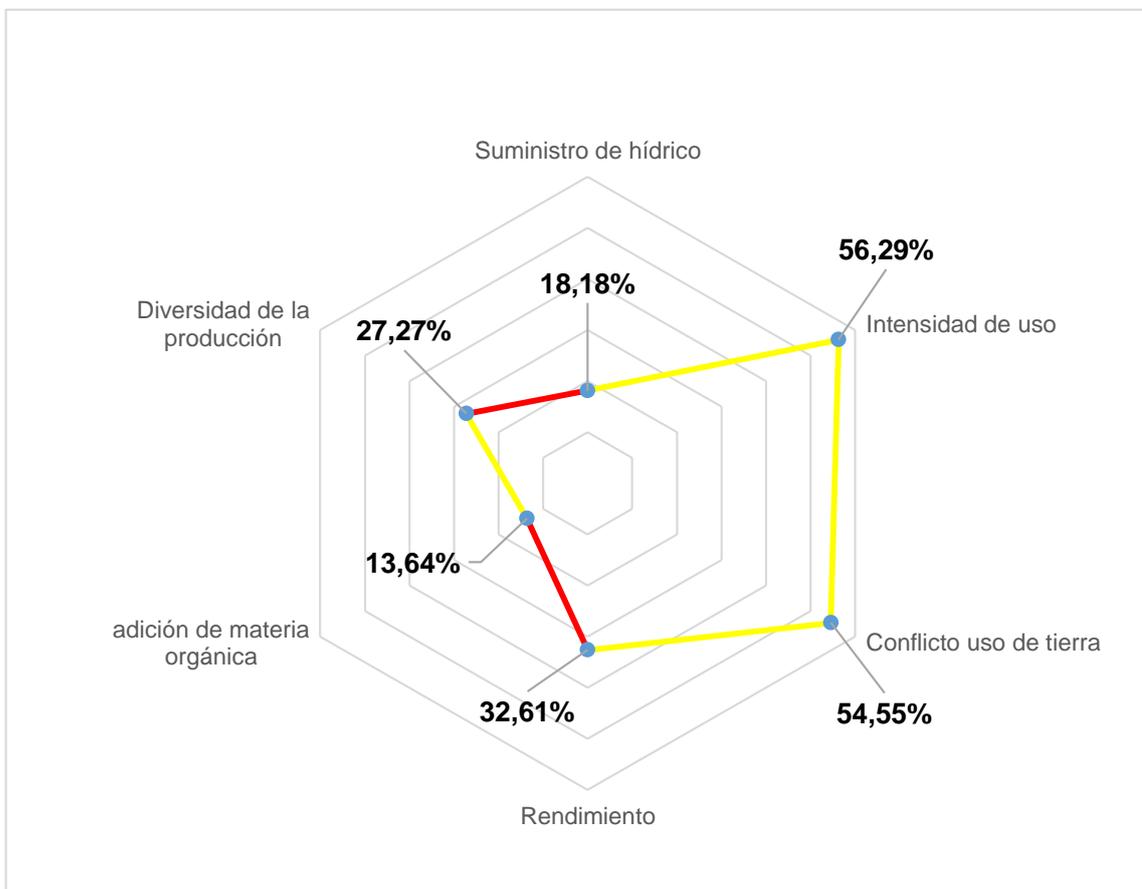
En la figura 10 muestra un panorama hacia la sostenibilidad del sistemas donde el sub-indicador Agremiación con 68,18% es el mejor puntuado pero la edad del productor y la carencia de servicios básicos con 27,27% demuestra poca correlación, pero analizando en conjunto con la dimensión económica sub-indicador toma de decisiones conforman un factor que indiquen sobre la agremiación y del protagonismos que pueden tener en la organización para suplir necesidades básicas de los agricultores (Ruiz 1994) en este caso se cierra el círculo para mejorar los servicios básicos.

Figura 10. Representación dimensión Social y sub-indicadores para medir la sostenibilidad del sector Pagua, Cantón El Guabo-Ecuador.



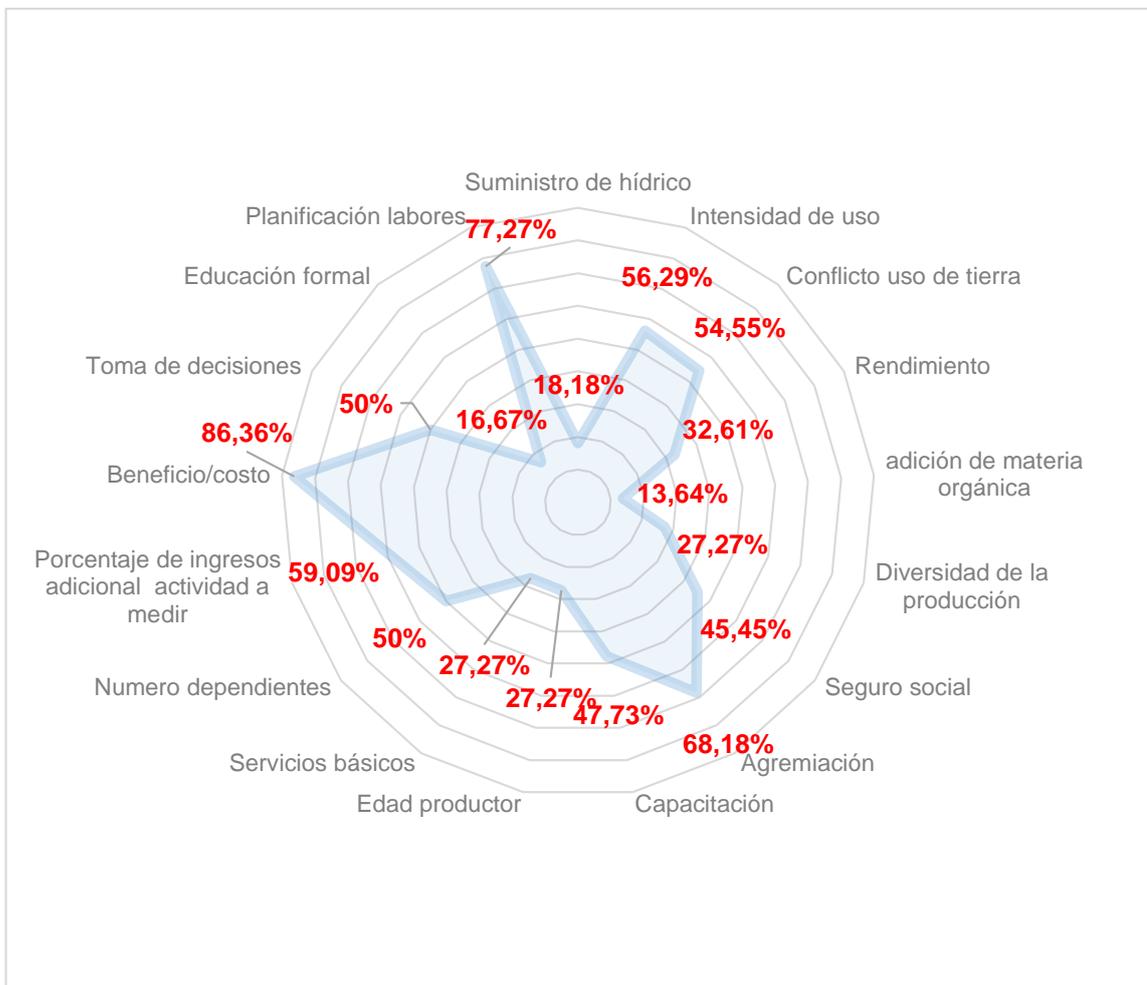
La intensidad de uso con 56,29% y Conflicto del uso de tierra con 54,55% son los de mayor valor en la dimensión Ambiental (Figura 11) pero mantiene dos sub-indicadores en un estado crítico como es la adición de materia orgánica con 13,64% y el suministro de hídrico con 18,18%, el fenómeno sincrónico de los indicadores es directo si se analiza desde una perspectiva de seguridad alimentaria debido a que la baja diversidad de la producción con 27,27% inciden en la sostenibilidad del sistemas en aspectos de proveer de alimentos en un lapso de tiempo. Desde la perspectiva del sustento económico, el rendimiento no tiene un valor favorable influenciado por un conflicto de uso de tierra, como se analizó no son suelos con una gran aptitud agrícola y la baja adición de materia orgánica influye directo en este sub-indicador.

Figura 11. Representación dimensión Ambiental y sub-indicadores para medir la sostenibilidad del sector Pagua, Cantón El Guabo-Ecuador.



La figura 12 muestra a todos los sub-indicadores como conjunto siendo el mayor valor relación Beneficio costos (B/C) con 86,36%, seguido de planificación de labores con 77,27% y agremiación con 68,18%, como se mencionó anteriormente, se debe analizar todos los valores que arroja el marco de referencia RISE debido a que los sub-indicadores con mayor puntaje no reflejan que todo el sistema esté en un adecuado estado de sostenibilidad. Se analizó la planificación de labores versus diversidad de la producción la cual es baja con un 27,27%, la relación está en que la mayoría de los encuestados tiene un monocultivo haciendo más sencillo planificar labores bajo este enfoque, otra relación es la Beneficio costos (B/C) con el sub-indicador rendimiento que tiene 32,61% y porcentaje de ingresos adicional a la actividad a medir con 59,09% con lo cual se deduce que el ratio B/C es alto debido a que la actividad en muchos casos esta subsidiada por otros ingresos.

Figura 12. Grafica radial de indicadores de sostenibilidad estimados y calculados para el sector Pagua, Cantón El Guabo.



4.5. Grado de sostenibilidad del sector Pagua.

Según la escala de RISE mencionada por Rodríguez *et al.*, (2015) el grado de sostenibilidad medido para el sector Pagua, Cantón El Guabo (Figura 13) es *Problemática de requerimiento de acción inmediata*. Se observó que a pesar que los indicadores estados (S) están en verde la acción que se genera como Fuerza Impulsora (D) con un grado de 37,54% lo que ocasiona una diferencia de 14,24%. Analizando esta situación tenemos que sub-indicadores como educación formal y suministros hídricos inciden en otros indicadores como el rendimiento.

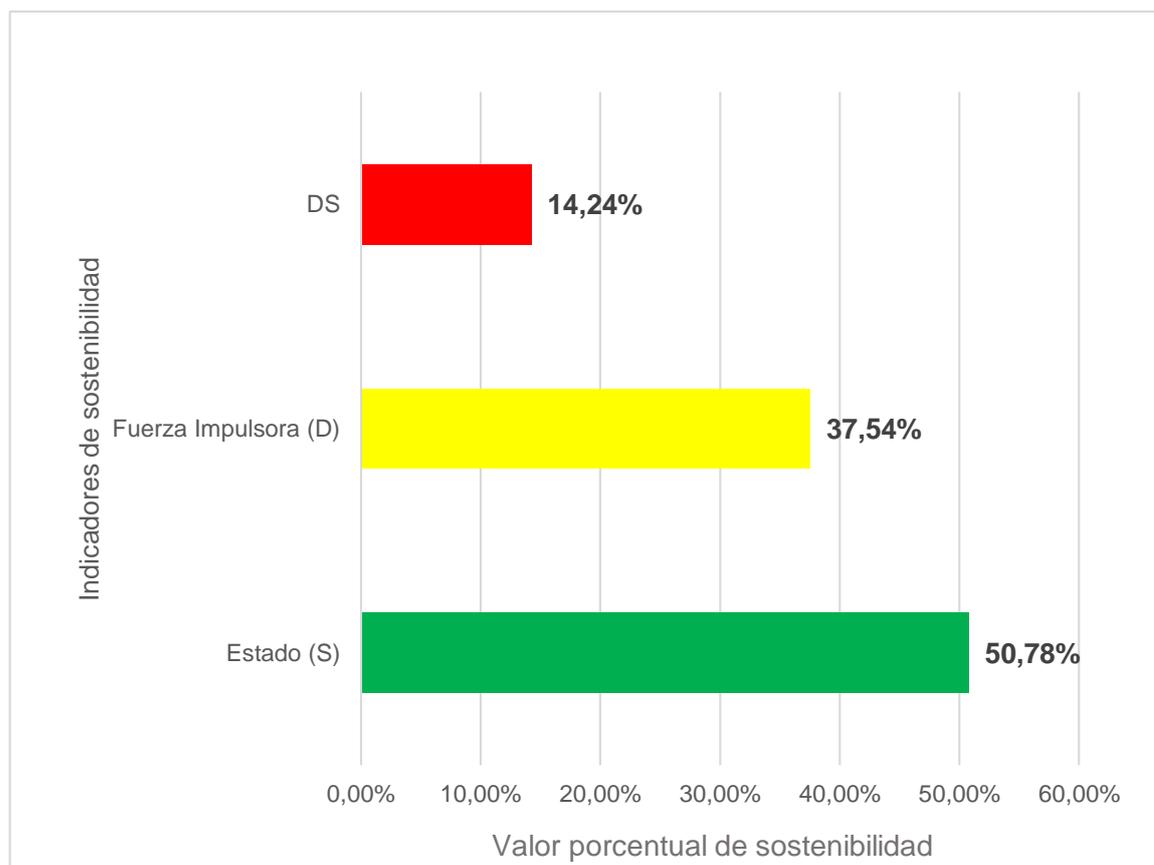
$$DS = S - D$$

$$\text{Indicadores (S)} = (56,29 + 32,61 + 13,64 + 45,45 + 68,18 + 27,27 + 86,36 + 50 + 77,27) / 9 = 50,78$$

$$\text{Indicadores (D)} = (18,18 + 54,55 + 27,27 + 47,3 + 27,27 + 50 + 59,09 + 16,67) / 8 = 37,54$$

$$DS = 50,78 - 37,54 = 14,24$$

Figura 13. Representación de los indicadores S y D consolidados en la escala DS sobre desarrollo sostenible en el sector Pagua, Cantón El Guabo-Ecuador.



5. CONCLUSIONES

- La integración de indicadores partiendo de un análisis sistemático de la literatura científica para conformar un marco de referencia de aspectos socioeconómica y productiva es factible siempre y cuando se respalden en encuestas como fuente primaria.
- Se determinaron 17 indicadores para el sector Pagua, Cantón El Guabo.
- El marco de referencia RISE es una herramienta para evaluar aspectos socioeconómicos y productivos a nivel de finca, con un enfoque de sostenibilidad.
- Las dimensiones, indicadores y sub-indicadores no se pueden analizar por separado debido a su naturaleza sincrónica.
- El grado de sostenibilidad del sector Pagua, cantón El Guabo fue de 14,24 % que se considera como “Problemática de requerimiento de acción inmediata”.

6. RECOMENDACIONES

- Aplicar esta herramienta en otros sistemas agrarios y medir en el tiempo la eficacia de acciones para mejorar la sostenibilidad en aspectos socioeconómicos y productivos.
- Crear un observatorio económico agrario donde se generen estudios de este tipo para la ejecución de políticas agrarias.
- Mejorar la educación y brindar una capacitación semanal a los jóvenes del sector, de esta manera se mejoraría las técnicas de producción y la productividad del cacao, aumentando así el grado de sostenibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, Falcón, and Heriberto Rodríguez. 2014. “Evaluación Ddel Conflicto de Uso Agrícola de Las Tierras a Partir de Su Aptitud Física Como Contribución a La Explotación Sostenible.” *Cultivos Tropicales* 35 (4): 13–18.
- Amores, Freddy, Carmen Suárez, and Iván Garzón. 2010. *Producción Intensiva de Cacao Nacional Con Sabor “arriba”: Tecnología, Presupuesto Y Rentabilidad*. Quevedo, Ecuador: INIAP.
- Arias, Fabio. 2006. “Desarrollo Sostenible Y Sus Indicadores.” *Revista Sociedad Y Economía* 11 (2): 200–229.
- Berroter, J L, and J a Zinck. 2000. “Indicadores de La Sostenibilidad Agrícola Nacional Cerealera . Caso de Estudio : Venezuela.” *Revista Facultad de Agronomía* 31 (0): 139–55.
- Bolívar, Haydee. 2011. “Metodologías E Indicadores de Evaluación de Sistema Agrícolas Hacia El Desarrollo Sostenible.” *Centro de Investigacion de Ciencias Administrativas Y Gerenciales*, 1–18.
- Cañadas Cruz, Luis. 1983. *Mapa Bioclimatico Del Ecuador*. Quito: Banco Central del Ecuador.
- CGSIN. 2002. “Provincia Del El Oro: Mapa Cobertura Y Uso Del Suelo.” Quito.
- Corominas, Joan. 2010. “Agua Y Energía En El Riego, En La Época de La Sostenibilidad.” *Ingeniería Del Agua, Vol. 17, No 3, 17* (3): 219–33.
- Cuadras, Carles M. 2014. “Nuevos Métodos de Análisis Multivariante.”
- GAD El Guabo. 2010. “Gobierno Parroquial de Tendales.”
- . 2013. *Plan de Ordenamiento Territorial Del Cantón El Guabo*. Edited by Silvia Gómez. El Guabo: SENPLADES.
- GAP TENDALES. 2012. “Plan de Desarrollo Y Ordenamiento Territorial.” Quito.

- González, Ana, Daniela Russi, Cristina Sendra, Amalia Sojo, and Ignasi Puig. 2010. “El Flujo de Materiales Y El Desarrollo Económico En España : Un Análisis Sobre Desmaterialización (1980-2004).” *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica (REVIBEC)* 14: 33–51.
- Grentz, J, C Thalmann, a Stämpfli, C Studer, and F Häni. 2009. “RISE – a Method for Assessing the Sustainability of Agricultural Production at Farm Level.” *Rural Development News* 1: 5–9.
- Grenza, Jan, Christian Thalmann, Michael Schoch, and Susanne Stalder. 2013. “Análisis de Sostenibilidad a Nivel de Finca Para Inducir Cambios En La Producción Agropecuaria.” In *RISE (Response - Inducing Sustainability Evaluation), Versión 2 . 0*, 1–6. Berna.
- Häni, Fritz, Francesco Braga, Andreas Stämpfli, and Thomas Keller. 2003. “RISE , a Tool for Holistic Sustainability Assessment at the Farm Level.” *IAMA International Food and Agribusiness Management Review* 6 (4).
- Hergoz de Muner, Lucio. 2011. “Sostenibilidad de La Caficultura Arabica En El Ambito de La Agricultura Familiar En El Estado de Espirito Santo-Brasil.” Univerisidad de Cordoba.
- Jadán, Oswaldo, Bolier Torres, and Sven Günter. 2012. “Influencia Del Uso de La Tierra Sobre Almacenamiento de Carbono En Sistemas Productivos Y Bosque Primario En Napo, Reserva de Biosfera Sumaco, Ecuador.” *Revista Amazónica: Ciencias Y Tecnología* 1 (3): 173–86.
- Jimbo Sarmiento, Rodrigo, and Salomón Barrezueta Unda. 2015. “Análisis Del Comercio de Cacao En Las Ciudades de Pasaje Y Santa Rosa, Ecuador.” In *III Congreso Internacional de Ciencia Tecnología, Innovación Y Emprendimiento*, edited by Anton Garcia Martinez, 700–706. Guaranda, Bolivar: Universidad Estatal de Bolivar.
- Jimbo Sarmiento, Rodrigo Joel. 2015. “Análisis de La Comercialización de La

- Producción de Cacao Theobroma Cacao En Los Cantones Pasaje Y Santa Rosa de La Provincia de El Oro Ecuador.” Machala: Universidad Técnica de Machala.
- Jimenez-La Torre, Fernando, and Rams Ramos. 2002. “Crecimiento Economico En Un Contexto de Desarrollo Sostenible.” *ICE: Revista de Economía*, no. 800: 47–64.
- Lanz, Omar, and Yubelitza Granado. 2009. “Diagnóstico Agrosocioeconómico Del Sector Cacao (Theobroma Cacao L.) En Yaguaraparo, Municipio Cajigal, Estado Sucre, Venezuela.” *Revista Científica UDO Agrícola* 9 (2): 425–35.
- Lok, Sandra. 2010. “Indicadores de Sostenibilidad Para El Estudio de Pastizales.” *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 44 (4): 333–44.
- Martínez, Luciano. 2013. *La Agricultura Familiar En El Ecuador*. Quito: FIDA RIMISP.
- Masera, Omar Raul, Marta Astier, and Santiago López-Ridaura. 1999. “Sustentabilidad Y Manejo de Recursos Naturales: El Marco de Evaluación Mesmis.”
- Meneses Carlos; Ordoñez Martha. 2015. *Criterios E Indicadores de Sostenibilidad En El Subsector Vial*.
- Nahed, T.J. 2008. “Methodological Aspects for the Sustainability Evaluation of Agrosilvopastoral Systems.” *Avances En Investigación Agropecuaria* 12 (Ii): 3–19.
- Navarro, María Ana. 2012. “Evaluación Participativa Del Aporte de Fincas Integrales a Los Servicios Ecosistémicos Y a La Calidad de Vida de Las Familiar En El Área de Conservación Tortuguero, Costa Rica.” Centro Agronómico Tropical de investigación y enseñanza-CATIE.
- Navone, Stella M, Martha Bargiela, and Alejandro Maggi. 1994. “Indicadores Biofísicos de Desertificación En El Noroeste Argentino: Desarrollo Metodológico.”

- Pardo, Campo Elías, and Pedro César del Campo. 2007. "Combinación de Métodos Factoriales Y de Análisis de Conglomerados En R: El Paquete Factoclass." *Revista Colombiana de Estadística* 30 (2): 231–45.
- Peco, Begoña, Francisco Suárez, Juan Oñate, Juan Malo, Javier Aguirre, and Carlos Cummings. 1998. "Definición Y Utilización de Indicadores Agroambientales: La Experiencia de Un Proyecto FAIR." *Agricultura Y Sociedad* 86: 207–20.
- Plata, Juan Camilo. 2007. "Investigación Cualitativa Y Cuantitativa : Una Revisión Del Qué Y El Cómo Para Acumular Conocimiento." *Universitas Humanística*, no. 64: 215–26.
- PROECUADOR. 2013. "Análisis Del Sector Cacao Y Elaborados." Quito.
- Quiroz, James, and Freddy Amores. 2002. "Rehabilitación de Plantaciones Tradicionales de Cacao En Ecuador." *Manejo Integrado de Plagas* 63: 73–80.
- Remiro, J, J Ojeda, F Simard, and S Simoes. 2011. "Aproximación a La Sostenibilidad Acuicoladel Mediterráneo Mediante El Uso de Indicadores." *AquaTIC* 35: 1–8.
- Rodriguez, F, R Oros, and O Mendoza. 2015. *RISE . 2 Nuevas Metodologías Para Medir La Sostenibilidad de La Finca Del Pequeño Productor Aplicadas En El Contexto Boliviano*. Cochabamba, Boliva: Fundación PROINPA.
- Ruiz, José. 1994. "La Agricultura Sostenible Como Alternativa a La Agricultura Convencional: Conceptos Y Principales Métodos Y Sistemas." *Ería Revista Cuatrimestral de Geografía*, no. 35: 161–74.
- Sabogal Aguilar, Javier, and Enrique Hurtado Aguirre. 2009. "La Historia Se Repite: Una Visión Del Desarrollo Y Del Desarrollo Sostenible." *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación Y Reflexión* XVII (1): 195–216.
- Salas-Zapata, Walter Alfredo, Leonardo Alberto Ríos-Osorio, and Javier Alvarez Del Castillo. 2011. "Bases Conceptuales Para Una Clasificación de Los Sistemas

- Socioecológicos de La Investigación En Sostenibilidad.” *Revista Lasallista de Investigación* 8 (2): 136–42.
- Sarandón, Santiago. 2002. “El Desarrollo Y Uso de Indicadores Para Evaluar La Sustentabilidad de Los Agroecosistemas.” *Agroecología: El Camino Para Una Agricultura Sustentable*. La Plata.
- Sarandón, Santiago J, María Soledad Zuluaga, Ramón Cieza, Camila Gómez, and Leonardo Janjetic. 2002. “Evaluación de La Sustentabilidad de Sistemas Agrícolas de Fincas En Misiones, Argentina, Mediante El Uso de Indicadores.” In *Agroecología 1*, 19–28. La Plata, Argentina: UNLP.
- Schader, Christian, Jan Grenz, Matthias S Meier, and Matthias Stolze. 2014. “Scope and Precision of Sustainability Assessment Approaches to Food Systems.” *Ecology and Society* 19 (3).
- SENPLADES. 2014. *Buen Vivir Plan Nacional 2013-2017*.
- . 2015. “Agenda Zonal, Zona 7 Sur 2013-2017.” *Secretaría Nacional de Planificación Y Desarrollo*, 164.
- Speelman, Erika N., Santiago López-Ridaura, Nuria Aliana Colomer, Marta Astier, and Omar R. Maser. 2007. “Ten Years of Sustainability Evaluation Using the MESMIS Framework: Lessons Learned from Its Application in 28 Latin American Case Studies.” *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 14 (March 2015): 345–61. doi:10.1080/13504500709469735.
- Suárez, Carmen, Manuel Moreina, and Jaime Vera. 1999. “Manual Del Cultivo de Cacao.” Pichilingue, Quevedo.
- Sureda, B, J.J de Felipe, and I Cruz. 2009. “Informe de Sostenibilidad de Cataluña.” *Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología Y Humanismo*, no. 4: 23–190.
- Timaure, César, and Delia Plata. 2011. “Gerencia Participativa Y Sostenibilidad En Comunidades Agrícolas.” *CICAG* 8 (1). Zulia: 19–32.

- Vallejo Zamudio, Luis Eudoro. 2009. “Del Crecimiento Económico Al Desarrollo Sostenible : Una Aproximación.” *Apuntes Del CENES* 28 (47): 99–116.
- Vázquez Alfonsó, Yasser, Caridad Guerra Bustillo, and Enrique Sánchez León. 2011. “Modelación Estadístico-Matemática Para El Estudio de La Sostenibilidad Socioeconómica En El Sector Agrícola-Pecuario Del Municipio San José de Las Lajas , Provincia Mayabeque.” *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias* 20 (4): 69–74.
- Veitia Rodríguez, Eduardo Román; Montalván Estrada, Adelmo; Martínez López, Yoan. 2014. “Elección de Indicadores Sistémicos Para La Sostenibilidad Ambiental Del Suelo.” *Revista de Ceincias Técnicas Agropecuarias* 23 (4): 23–50.

ANEXO

a. Modelo de encuestas.

CODIGO:	E-2-Ag				N°:				
1.1 Identificación del Encuestado:									
1.1.1 Nombre:									
1.1.2 Cargo del	Administrador	Empleado		Familiar		1.1.3 SEXO:	M	F	
								1.1.4 Edad:	
1.2 Identificación de la Finca									
1.1.5 Nombre F					1.6 Superficie total del predi				
1.1.7 Tenencia Propio		Arrendado		Otros					
1.3 Ubicación									
1.3.1 Canton				1.3.2 Parroqui			1.3.3 sitio		
1.3.4 Coordenadas (UTM)	X			Y			1.3.5 altura		
1. 4 Datos Demograficos									
1.4.1 N° de integrantes de la familia que sean dependientes									
1.4.2 Resive ingresos de otra actividad diferente a la agricultura		si			no				
1.4.3 Que porcentaje representa estos ingresos									
		0-10%	10 - 20 %	20- 40%	40 - 60%	60-80%	>80%		
1.4.5 Pertenece algun gremio agricola		si		no					
1.4.6 Vive en	si		no		1.4.7 Distancia del predio al centro urbano mas cercano si vive en la finca				
ITEM 2 AMBIENTE									
2.1 CARACTERISTICA DE LA FINCA									
2.1.1 Cultivo				2.1.2 Asociac	si		no		
				2.1.3 Cultivo asociado:					
2.1.4 Variedades	2.1.5 Edades		2.1.6 Area Neta		2.1.7				
Variedad	Edad		Area neta		distancia de siembra				
Variedad	Edad		Area neta		distancia de siembra				
2.2 Manejo Agronomico									
2.3.1 Tipo de practicas Agronomicas	Frecuencia					2.3.2 Cantidad Aplicada/anual			
	quincenal	mensual	bimensual	trimestral	semestre	anual	a.-Fertilizante	b.-Pesticidad	c.-Herbicidas
							2.3.3 Infraestructura		
							a.-Sis. Riego	b.-Canales	c.-Fermentado
							si	si	si
							no	no	no
							d.-Tendal	e.-Secadora	f.-Bodega
							si	si	si
							no	no	no
							g.-otros sistemas tecnicos		
							si	si	si
							no	no	no

BLOQUE 3

3. ECONOMICO

3.1. Produccion	a.- Rendimiento/hectarea.año	b.- Costo/hectaria.año	c.- Ganancia/hectarea.año	d.-Tasa interes vigente

BLOQUE 4

4. SOCIALES

4.1 Calidad de Vida

4.1.1.Nivel de instruccion	a.-primaria	b.-secundaria	c.-superior	4.1.2 Afiliacion seguro		4.2.Habitad				
				si	no	4.2.1 Vive Uste y su		4.2.2 servicios	si	no
4.1.1.1 Jefe de hogar o admin finca						si	no	4.2.1 Energia electrica		
4.1.1.2. Padres								4.2.2.2 agua potable		
4.1.1.3 Hijos						Recibe subsidios del gobierno por su condicion de agricultor		4.2.3 telefonia fija		
4.1.1.4 Otros integrantes de la familia que laboran en la finca						si	no	4.2.4 telefonia movil		
4.1.1.5 trabajadores								4.2.2.5 acceso internet		
4.3 Nivel de formacion agraria	4.3.1 escuela agrarias	4.3.2 cursos privados	4.3.3 charlas de los ministerios de gobierno	4.3.4 autopreparacion	4.3.5 ninguna	4.4 hace que tiempo		4.2..2.6 television y radio		
						a.-mas de 5 años	b.- menos de 5 años			

4.5 Equidad

4.5.1 Miembros de la familia participan actividades agropecuarias					4.5.2 Toma de decisiones					
	si		a.-Cuantas son mujeres		por experiencia	por mutuo acuerdo familiar	por exigencia del mercado	por asesoria externa	por costumbre	por necesidad
	no		b.-Cuantos hombres							

4.6 Empleo

Observaciones									
Fecha:									