

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

Trabajo de Fin de Carrera Titulado:

**“EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE
LA CUENCA DEL RÍO CAPUCUY”**

Realizado por:

MARJURIE JUDYDAY RODRÍGUEZ ARAUJO

Director del proyecto:

MsC. JOSÉ SALAZAR

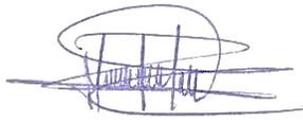
Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERIA AMBIENTAL

Quito,

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, MARJURIE JUDYDAY RODRIGUEZ ARAUJO, con cédula de identidad No. 1727944975, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



FIRMA Y CÉDULA
1727944975.

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**"EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE
LA CUENCA DEL RÍO CAPUCUY"**

Realizado por:

MARJURIE JUDYDAY RODRÍGUEZ ARAUJO

como Requisito para la Obtención del Título de:

INGENIERIA AMBIENTAL

ha sido dirigido por el profesor

JOSÉ SALAZAR

quien considera que constituye un trabajo original de su autor



FIRMA

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

MIGUEL MARTÍNEZ-FRESNEDA

JUAN CARLOS NAVARRO

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral
ante el tribunal examinador



FIRMA



FIRMA

Quito,

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos. A mis padres Patricio Rodríguez y Ledy Araujo por el amor, por sus consejos, sus valores y la motivación para seguir adelante. A mis hermanas Eliane y Tania por el amor y los momentos divertidos. A mis abuelitos y a mi tío Santiago por el apoyo para seguir adelante. A mis amigas Kimberly, Melissa, Vicky, Vivi y Geovanna por todos los momentos vividos en la universidad y todas esas risas.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis padres ya que gracias a ellos he podido culminar una etapa tan importante de mi vida.

Agradezco a mis hermanas Eliane y Tania por el apoyo incondicional durante toda mi carrera.

Agradezco a mis abuelitos por el cariño y apoyo gracias por estar a mi lado.

A mi tío Santiago por ayudarme en esas materias que no entendía.

Agradezco a mis maestros por las enseñanzas y valores, por enseñarme a amar esta hermosa carrera y a superarme cada día.

TABLA DE CONTENIDOS

<i>Resumen</i>	2
<i>Abstract</i>	3
<i>Introducción</i>	4
<i>Materiales y Métodos</i>	12
Área de Estudio	12
Aspectos metodológicos	14
Caracterización de los sistemas de manejo de recursos naturales.....	14
Identificación de los puntos críticos del sistema.....	16
Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores	17
Medición y monitoreo de los indicadores	18
Integración de Indicadores.....	19
Conclusiones y recomendaciones	20
Análisis estadístico.....	21
Análisis de componentes principales.....	21
Análisis Kolmogorov Smirnov.....	21
<i>Resultados</i>	22
Caracterización de los sistemas de manejo de recursos naturales	22
Análisis de componentes principales (ACP)	25
Análisis Kolmogorov	27
Evaluación de sustentabilidad	28
Indicadores para la evaluación de sustentabilidad	29
Rentabilidad de la finca	29

Productos por finca.....	30
Cobertura forestal	30
Grado de tecnificación en fincas.....	30
Extensión de fincas por familia	31
Personas que participan en actividades agrícolas	31
Dependencia de insumos	31
<i>Discusión</i>	32
<i>Conclusiones</i>	36
<i>Bibliografía</i>	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias Sociales, económicas, culturales y productivas de Kichwas, Shuar y Colonos	14
Tabla 2. Escala de referencia del indicador: <i>productos por finca</i>	19
Tabla 3. Indicadores en relación de componente 1 y 2.....	26
Tabla 5. Valores de sustentabilidad	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Derivación de indicadores de sustentabilidad de los sistemas agrícolas Kichwa, Shuar y Colonos mestizos	17
Figura 2. Flujograma de Shuar y Kichwas	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3. Flujograma Colonos	24
Figura 4. Gráfico de dispersión del componente 1 y 2.....	26
Figura 5. Diagrama de dispersión 2 del componente 1 y 2	27

Figura 6. Diagrama de indicadores.....	29
Figura 7. Sustentabilidad de los tres agrosistemas estudiados	32
Figura 8. Valores cualitativos de sustentabilidad. Fuente: Galván (2006).....	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Calculo de sustentabilidad de los sistemas agrícolas Kichwas, Shuar y Colonos.....	42
Anexo 2. Cálculo del índice general de sustentabilidad	43
Anexo 3. Gráfico de cargas primer componente.	44
Anexo 4. Gráfico de cargas segundo componente.....	44
Anexo 5. Cobertura forestal de la cuenca del río Capucuy	45
Anexo 6. Modelo de encuesta realizada a fincas	58

27/07/2018 10:18 Para someter a:

To be submitted to:

**“EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE
LA CUENCA DEL RÍO CAPUCUY”**

“Sustainability evaluation of the agricultural systems of the Capucuy river basin”

Marjurie Rodríguez¹, José Salazar²

¹Universidad Internacional SEK, Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales, Quito,
Ecuador.E-mail: marjurierodriguez1996@hotmail.com, jose.salazar@uisek.edu.ec

Título corto: Evaluación de sustentabilidad de la Cuenca del río Capucuy

Runing Title: Sustainability assessment of the Capucuy River Basin

Autor de correspondencia: MsC. José Salazar, Universidad Internacional SEK, Facultad
de Ciencias Naturales y Ambientales, Quito, Ecuador. Teléfono: 0998361264 E-
mail:jose.salazar@uisek.edu.ec

Resumen

La cuenca del río Capucuy ubicada en la provincia de Sucumbíos (Ecuador), cuenta con gran diversidad cultural puesto que dentro de ella se encuentran ubicados los grupos Kichwas, Shuar y Colonos; los cuales al tener distintos comportamientos sociales, culturales, económicos y ambientales pueden ocasionar distinto grado de sustentabilidad dentro de la cuenca. Para obtener una visión general de la cuenca, se realizó la evaluación de sustentabilidad a nivel de sistemas agrícolas. A través del enfoque metodológico MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad) se determinaron un total de 15 indicadores los cuales fueron sometidos a un análisis estadístico que minimizó el número de indicadores a 8, los cuales fueron agrupados en 3 área (económica, social y ambiental) para poder evaluar la sustentabilidad de los 3 grupos antes mencionados. Los resultados obtenidos en este estudio indicaron que los grupos indígenas son más sustentables, siendo el Shuar el grupo con mayor grado de sustentabilidad. Los valores fueron 44 para Shuar, 42 para Kichwa y 32 para Colonos; no obstante, dichos valores en la escala cualitativa se consideran deficientes. Finalmente, para alcanzar un mejor grado de sustentabilidad se recomienda desarrollar un sistema alternativo con todos los aspectos que mejor se asocien a cada grupo y a largo plazo aplicarlo para mejorar la sustentabilidad dentro de la cuenca.

Palabras clave

MESMIS, agrosistemas, sustentabilidad, indicadores, cuenca del río Capucuy

Abstract

The Capucuy river basin is located in the province of Sucumbíos (Ecuador) and it has great cultural diversity, where Kichwa, Shuar and Colonists groups coexist, which have different social, cultural, economic and environmental behaviors, which probably cause different degree of sustainability within the basin. For this reason, sustainability at agrosystems level was evaluated in order to get an overview. Through the MESMIS methodological approach, a total of 15 indicators were determined, which were subjected to statistical analysis that minimized the number of indicators to 8, which in turn were grouped into 3 areas (economic, social and environmental) for the subsequent evaluation of the sustainability of the 3 groups mentioned above. The results obtained in this study indicated that the indigenous groups are more sustainable; the Shuar group had the highest degree of sustainability. The values were 44 for Shuar, 42 for Kichwa and 32 for Colonists, however, these values in the qualitative scale were considered deficient. Finally, in order to obtain a more appropriate degree of sustainability, an alternative system with all the aspects that best relate to each group needs to be developed and applied to improve sustainability within the basin.

Key Words

MESMIS, agrosystems, sustainability, indicators, Capucuy river basin

Introducción

Al campesino medieval se lo consideraba autosuficiente, debido a que pertenecía a una sociedad productora de sus propios bienes de subsistencia; no obstante, junto con el desarrollo de la industria la producción agrícola adoptó otro carácter, dado que la industria desarrolló herramientas útiles que facilitaban la producción agrícola y el militarismo atrajo a los jóvenes del campo hacia las ciudades que los familiarizó con las necesidades de las urbes, incitó que las sociedades campesinas adquieran cosas innecesarias (Kausky, 1974). Para satisfacer estas necesidades superfluas, los campesinos se integraron al mercado internacional, que los obligó a aumentar la producción a través del monocultivo, haciéndolos dependientes de insumos químicos, debido que al no haber rotaciones agrícolas que eliminan los mecanismos naturales de autorregulación de ecosistemas, surge la necesidad de adquirir insumos agroquímicos (Miguel Altieri, 2009).

Conforme avanzó la industrialización, aumentó la población mundial y por ende el consumo per cápita; dicho esto, para satisfacer las necesidades de la población, los campesinos se vieron obligados a intensificar la agricultura, que reemplaza los recursos propios del agrosistema por insumos externos, altera los ciclos biogeoquímicos al contribuir con el incremento de gases de efecto invernadero (CO_2 , CH_4), usa las tierras para fines agrícolas reemplazando los bosques, pastizales y humedades, altera la biodiversidad global y ocasiona la dispersión de biota hacia las afueras de los límites geográficos naturales (De la Fuente & Suárez, 2008). Por otro lado, si bien los impactos ocasionados por la agricultura no son tan relevantes como los de la industria petrolera o minera, sumados pueden repercutir en otros ecosistemas como lagunas, estuarios, aguas subterráneas o a la atmósfera (Oesterheld, 2008).

Estas relaciones entre la economía humana y el ambiente, que incluye la polémica entre sustentabilidad ecológica y valor de daños ambientales se estudia en la Economía Ecológica (Martínez Alier & Sánchez, 1995); la cual se relaciona con la Ecología Política que a su vez estudia los conflictos por el uso de recursos naturales y contaminación. Así pues, la agricultura dentro de este enfoque se enlaza con los conflictos de extracción de materias y energía dentro de los ecosistemas, dado que es causada por la desigualdad de distribución sobre la tierra y la presión de la producción y las poblaciones sobre los recursos naturales (Martínez Alier, 2004).

Por otra parte, la Economía Campesina nos ayuda a entender de manera más sencilla los conflictos socioeconómicos que se asocian a la agricultura convencional. Frente a las presiones económicas las familias campesinas se vieron obligadas a aumentar su producción; sin embargo, en un análisis beneficio-costos que Mayer (1994) propone, las “micro empresas campesinas” tienen grandes pérdidas puesto que tienen su sector interno y externo de importaciones y exportaciones, el autor considera a las ganancias como “divisas extranjeras” que los campesinos utilizan para consumir productos del mercado nacional tales como ropa, licores, electrodomésticos e insumos de producción y para la obtención de estas “divisas” es necesario exportar productos agrícolas u otros recursos. En un intento desesperado por exportar, los agricultores devalúan su propio trabajo y para seguir operando venden sus productos a costos más bajos de producción y absorben las diferencias en casa, por lo que se ven obligados a diversificar sus actividades económicas.

Ante esta situación, es necesario que disminuyan los costos de producción mediante la reducción de insumos importados y a largo plazo diversificar la producción para lograr una autosuficiencia en su economía; sin embargo, ellos no conforman organizaciones de

productores para negociar sus precios y por ello continúan devaluando su economía para poder seguir compitiendo (Mayer, 1994).

Sin embargo, desde los años 80 en América Latina ha surgido un movimiento ambiental que incita a adoptar medidas de sustentabilidad en los sistemas agrícolas, a través de la adopción de la agroecología (Astier & Hollands, 2005); la cual utiliza fundamentos ecológicos con la finalidad de optimizar sistemas campesinos, los perfecciona hasta crear un agroecosistema sustentable que reduzca la utilización de insumos externos y los reemplace por procesos naturales (M. A. Altieri & Nicholls, 2012) tales como; reciclaje de materia orgánica, mecanismos de control biológico, patrones de lluvia, sembrar más de un cultivo que a su vez suprima plagas y nitrificación del suelo a través de la rotación de cultivos con legumbres (Miguel Altieri, 2009).

Un ejemplo de la agroecología constituye los sistemas agrícolas tradicionales, que han prevalecido desde hace siglos atrás a través de las comunidades indígenas. Dichos sistemas tradicionales se basan en aspectos tales como el conocimiento sobre el medio ambiente físico (varias culturas desarrollan calendarios tradicionales para la siembra o en Ecuador, los Kichwas distinguían la calidad del suelo a través de la degustación, es decir si el suelo tenía un sabor agrio la calidad para la siembra era baja (Báez & Castillo, 1997)), taxonomías biológicas folklóricas (clasificación de plantas y animales a través de técnicas tradicionales), prácticas agrícolas (policultivos, chakras, barbecho, quema de vegetación, compost) y la naturaleza experimental del conocimiento tradicional (selección de variedades de semilla para ambientes específicos) (M. Altieri, 1991).

La región amazónica ecuatoriana (RAE) es el escenario de una serie de conflictos sociales, ambientales y económicos, que gracias a su gran diversidad biológica y cultural por ubicarse en la cuenca del río Amazonas, hace que presente características ecológicas exclusivas que incitan a la explotación de sus recursos naturales a raíz de actividades como la agricultura (Ruiz, 2000), que provoca impactos ambientales críticos como la deforestación que a su vez origina desequilibrio en los procesos ecológicos de los ecosistemas y minimiza la capacidad de proveer bienes y servicios ambientales (Onofa & Ponce, 2012).

Los conflictos socioeconómicos se desatan gracias a la diversidad de actores sociales que se encuentran distribuidos en diferentes partes de la RAE, que poseen distintos comportamientos, intereses y perspectivas. En la región amazónica ecuatoriana se encuentran 8 nacionalidades indígenas, que tienen sus propias prácticas culturales, económicas, productivas, organizaciones sociales e historia y que interactúan con poblaciones campesinas, urbanas pobres, diferentes corporaciones y centros de investigación que conforma una red de distintos intereses en conflicto y relaciones desiguales (Silvestre & Quiroga, 1998). Por ejemplo, bajo el contexto agrícola, las comunidades indígenas acondicionaban las semillas y plántulas de siembra mediante un preparado con un extracto de varias hierbas del bosque mezcladas con achiote con la finalidad de curar y evitar enfermedades, al contrario, los Colonos tratan las enfermedades con el uso de agroquímicos (Báez & Castillo, 1997).

No obstante, la producción agropecuaria de la RAE no representaba a un sector con influencia en el mercado porque solo lograba abastecer al consumo del mercado local de los pequeños centros poblados junto con las políticas estatales modernas (reforma agraria del 1973), la agricultura se orientó hacia un modelo agroexportador competitivo cuyo objetivo era un

aumento en la producción (Báez & Castillo, 1997), lo que provocó la implementación de modelos de economía vinculados a la exportación de hidrocarburos y surgimiento de agroindustrias los cuales ocasionaron el desarrollo capitalista y dieron paso a la colonización de la RAE a través de la construcción de vías y la demanda de trabajo (P. Ortiz, 1999).

Ante esto, el estado reconoció que las tierras baldías de la región amazónica eran excelentes para la producción agrícola, lo que permitió que varios jornaleros se establecieran en la Amazonía con fincas de más de 50 hectáreas (Garcés, 1995). Aquel asentamiento provocó que se destinaran alrededor de 1'052.500 hectáreas (ha) de la superficie de la RAE a la agricultura (Ruiz, 2000), lo que causó que la cobertura forestal se reduzca de 6267.7 ha a 4371.7 ha en los periodos de 1986 al 2002 (Mena, Bilsborrow, & McClain, 2006).

En el año 1987, en el informe de Brundtland “Our Common Future”, se expone la definición del desarrollo sustentable como la *capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras* (Calvente, 2007). No obstante, en la RAE dicho enfoque se encuentra distanciado de lo que sucede en la realidad, si bien es cierto una finalidad del desarrollo sustentable es la realización de justicia social y mejoramiento de calidad de vida, se entiende que estos aspectos van ligados a la voluntad y decisión política, cuya prioridad es el “desarrollo” en términos económicos; sin embargo, las condiciones de vida de las poblaciones amazónicas se consideran deficientes debido a que el 64% de la población se ubica en las zonas rurales, donde la dotación de servicios básicos como luz, agua, teléfono y medicamentos es baja (Ruiz, 2000). Dicho de otra manera, el enfoque de desarrollo sustentable ve a la Amazonía como una región que

enfrenta únicamente problemas para el desarrollo y conservación mientras que los conflictos socioeconómicos se reducen al plano ecológico (P. Ortiz, 1999).

Por lo tanto, el desarrollo sustentable debe enfocarse también a modificar las relaciones de poder. Desde la perspectiva indígena, el desarrollo sustentable debe involucrar elementos que tiendan a eliminar las relaciones de poder, permitiendo que los pueblos indígenas asuman el control de sus territorios y el manejo de los recursos naturales (P. Ortiz, 1999). Por esta razón surge la necesidad de evaluar la sustentabilidad dentro de distintas zonas de la RAE.

Dentro de la cuenca del río Capucuy ubicada en Sucumbíos cantón Shushufindi, se encuentra en mayor extensión la parroquia de Limoncocha y en menor medida la parroquia de Shushufindi. En la primera, el 51.65% de la población se autoidentifica como indígena y el 43.39% como mestizo, las nacionalidades que más se distinguen son Kichwa, Shuar y mestizos y otras con menor población, de las cuales el 40% se dedican a las actividades agropecuarias (GAD Limoncocha, 2015).

Al existir diversidad cultural dentro de la cuenca, que desencadena diferentes prácticas culturales, económicas, productivas, organizacionales y sociales bajo el contexto agrícola, es evidente discutir que estos distintos comportamientos ocasionan menor o mayor grado de sustentabilidad dentro de la misma. Además, conforme el análisis de cobertura forestal (Anexo 4), se puede observar más presencia de bosque cerca de las comunidades Kichwas, por lo que se intuye puede ser el sistema agrícola más sustentable a nivel de la cuenca.

De hecho, la forma de manejo de cultivos de los Kichwas y Shuar es diferente a la de los mestizos. Los Kichwas y Shuar realizan prácticas de barbecho (Flora et al., 2012), una técnica que busca la conservación de la calidad del suelo, que consiste en no sembrar una parcela durante un tiempo prolongado de 2 a 5 años (Andino, 2009); mientras que los Colonos no la

realizan o lo hacen con poca frecuencia. Además, los sistemas agrícolas de los Colonos de la amazonia se caracteriza por la tala indiscriminada de bosques debido a que su estilo de vida depende principalmente de la agricultura (Ruíz, 1993), mientras que las comunidades indígenas conservan los bosques para cazar y obtener recursos para su medicinas (Flora, Bilsborrow, & Oña, 2012).

Los cultivos de subsistencia también son diferentes entre los indígenas y Colonos: para los indígenas los chakras son los que les brindan productos de consumo (Flora et al., 2012), a los cuales no se aplican agroquímicos, se abonan de manera orgánica y se rotan los cultivos (INIAP, 2011). Los productos de subsistencia son; yuca, plátano, papa nativa, guaba, maní y chontaduro (Báez & Castillo, 1997). Por otro lado, los Colonos siembran, manejan y cultivan sus productos de subsistencia de la misma manera que los productos que comercializan es decir, aplicando agroquímicos y practicando monocultivo (Garcés, 1995).

La forma de contrarrestar plagas y enfermedades de cultivos de los Shuar es diferente a la de los Kichwas y Colonos. Según la literatura, los Shuar utilizan extracto de la raíz de *timiú* (en lengua shuar chicham) más conocido como barbasco que tiene un efecto narcótico (SUCUA, 1976) y ahuyenta a plagas de insectos como hormigas o polillas en especies madereras (Vidal & Espinosa, 2004). Asimismo, los Kichwas abandonan los sitios de primera cosecha y trasladan sus cultivos a otros espacios, práctica conocida como agricultura itinerante, cuya finalidad es el descanso de las capas del suelo (Báez & Castillo, 1997), que a su vez evita la aparición de plagas al romper sus ciclos de vida (Miguel Altieri, 2009). Al contrario, los Colonos al no tener noción de estas prácticas tradicionales optan por formas de manejo de cultivos capitalistas como uso de agroquímicos (Báez & Castillo, 1997).

La sustentabilidad bajo el contexto agrícola, refiere al alcance de un agrosistema que integre aspectos de alta producción, estabilidad, confiabilidad, resiliencia y conservación de recursos naturales (Maser, Astier, & Lopez-Ridaura, 1999); para ello, es necesario incorporar el concepto de “sustentabilidad” en los sistemas de manejo de recursos naturales (agrosistemas), mediante el diseño, adopción y difusión de metodologías que permitan evaluar las ventajas y desventajas de aspectos sociales, ambientales, económicos, productivos y culturales de las diferentes estrategias y manejo que se llevan a cabo en un agrosistema, integrándolos en un marco de análisis general (Omar Maser & López, 2000).

No obstante, integrar el concepto de desarrollo sustentable, sus aspectos filosóficos e ideológicos en la toma de decisiones con respecto a una agricultura sustentable, resulta un reto difícil de conseguir (Sarandón & Flores, 2009); puesto que es necesario plantear marcos operativos que posibiliten evaluar de manera concreta la sustentabilidad de proyectos agrícolas (Maser et al., 1999), que a su vez, integren aspectos ambientales, económicos y sociales del sistema agrícola y adopten una perspectiva interdisciplinaria que incite a una mayor participación de los diferentes sectores involucrados en el manejo de recursos naturales (Omar Maser & López, 2000).

Para evaluar el grado de sustentabilidad de diferentes proyectos y proponer nuevos sistemas de manejo agrícolas, ganaderos y forestales (Omar Maser, Astier, & López, 1999), en el año de 1995 el grupo GIRA (Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada) propuso el método MESMIS que se define como el **M**arco para la **E**valuación de **S**istemas de **M**anejo Incorporando **I**ndicadores de **S**ustentabilidad, cuyo enfoque metodológico se ha aplicado en más de 50 estudios de caso realizados principalmente en México, Centroamérica

y Sudamérica, cuya finalidad es evaluar la sustentabilidad de sistemas de manejo de recursos naturales (Ramírez, Speelman, Astier, & Miyoshi, 2009).

Dicho marco abarca los siguientes elementos: (1) delimitación de atributos del sistema de manejo de recursos naturales, (2) determinación del objetivo de estudio, (3) definición de criterios de diagnósticos e indicadores de sustentabilidad, (4) monitoreo y medición de valores de indicadores, (5) análisis e integración de los resultados obtenidos, (6) retroalimentación mediante propuestas y recomendaciones. Finalmente se obtiene una visualización de dos o más sistemas agrícolas, su grado de sustentabilidad y permite identificar los puntos críticos de sustentabilidad con la finalidad de impulsar cambios (Omar Masera et al., 1999).

Ante esto, surge la necesidad de evaluar la sustentabilidad de los 3 agrosistemas correspondientes a los grupos Kichwas, Shuar y Colonos ubicados dentro de la cuenca del río Capucuy a través el enfoque metodológico MESMIS para obtener el grado de sustentabilidad de la cuenca.

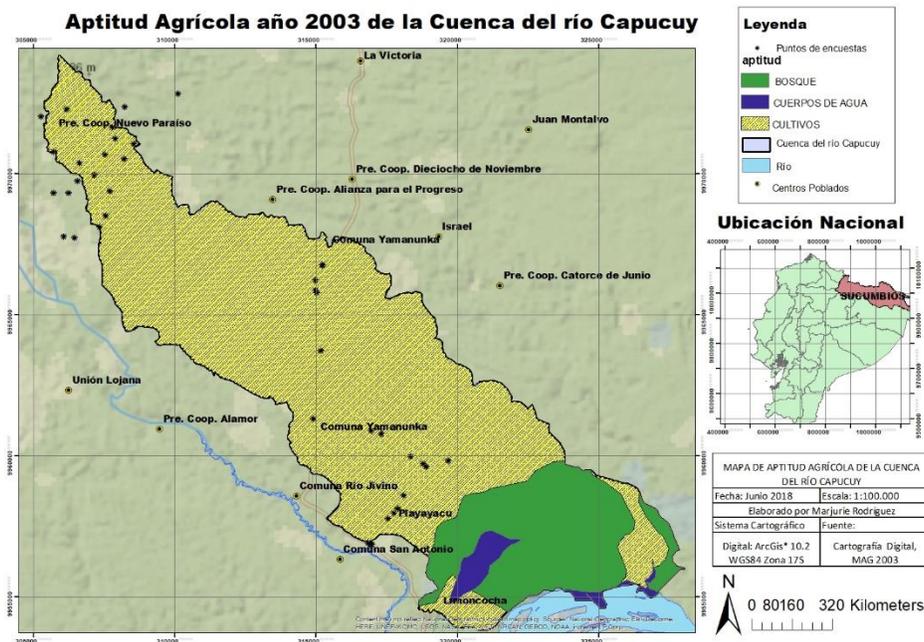
Materiales y Métodos

Área de Estudio

La cuenca de río Capucuy en la cual se ubica la reserva biológica de Limoncocha, cantón Shushufindi, provincia de Sucumbíos (Ecuador), cuenta con 14.500 hectáreas, temperaturas promedio de 25°C, humedad relativa de 90% y precipitaciones entre 2.800 a 3.400 mm/año (Jarrín, Salazar, & Mestre, 2017). La cuenca se encuentra conformada por 2 parroquias, la parroquia de Limoncocha posee una mayor extensión y la de Shushufindi, una menor (Gil, 2017).

Cabe recalcar que no se tiene un dato específico de la población exacta dentro de la cuenca por lo que se toma como referencia los datos proporcionados por el registro oficial N° 169, la Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia de Limoncocha, Administración 2014-2019, que indica que, la parroquia cuenta con una población de 6817 habitantes y una población económicamente activa de 3399 habitantes (INEC, 2010). El 51.65% de la población se autoidentifica como indígena y el 43.39% como mestizo, las nacionalidades que más se distinguen son Kichwa, Shuar y mestizos y otras con menor población. En cuanto a la agricultura del lugar, el 40% de la población se dedica a actividades como silvicultura, ganadería y pesca (GAD Limoncocha, 2015).

El 97% de los suelos de la cuenca se destina para cultivos y el 1.6 % son bosques, conforme la información rescatada del shape aptitud agrícola del 2003 del geoportal del MAG. (Mapa 1).



Mapa 1. Mapa de aptitud agrícola en la cuenca del río Capucuy.

Para el desarrollo de este estudio se realizó un muestreo no probabilístico de las fincas correspondientes a los grupos sociales de interés. Las herramientas utilizadas para la obtención de información fueron; encuestas (Anexo 5) y los programas ENVI Classic y ArcGis 10.2 (cobertura forestal de la cuenca). Se realizaron un total de 50 encuestas destinadas a los jefes y jefas de familias, 20 encuestas se destinaron a Colonos mestizos, 15 a Kichwas y 15 a Shuar, las que se desarrollaron en las comunidades de Limoncocha y Río Jivino (Kichwas), Comuna Yamanunca (Shuar) y Nuevo Paraíso y Magdalena (Colonos) (Mapa 1).

Aspectos metodológicos

La metodología de este estudio se basa en las fases que el MESMIS establece:

Caracterización de los sistemas de manejo de recursos naturales

Para realizar la caracterización se definió el objeto de estudio de evaluación, que en este caso son los sistemas agrícolas Kichwa, Shuar y Colonos; de los cuales el agrosistema de los Colonos se considera el sistema convencional agrícola y los sistemas Kichwa y Shuar son los sistemas alternativos por considerarse sistemas tradicionales. La escala de evaluación es espacial debido a que se evalúan 3 sistemas agrícolas ubicados en distintas zonas dentro de la cuenca (Maserá et al., 1999). Posteriormente, se procedió a su caracterización social, económica, cultural y productiva, que se fundamentó en revisión bibliográfica y visitas *in situ* (Tabla 1).

Tabla 1. Diferencias Sociales, económicas, culturales y productivas de Kichwas, Shuar y Colonos

ASPECTOS	KICHWAS	SHUAR	COLONOS
----------	---------	-------	---------

Sociales	Educación	Nivel de educación es baja la mayoría no termina la secundaria (L Flora et al., 2012)	Nivel de educación baja la mayoría no ha culminado la secundaria (Rodríguez, comunicación personal, 2018)	Nivel de educación media pocas personas han culminado la secundaria y de los 20 encuestados 1 ha culminado la universidad (Rodríguez, comunicación personal, 2018)
	Económicos	Ingresos	Los ingresos promedio de las personas encuestadas fue de \$882.36	Los ingresos promedio de las personas encuestadas fue de \$347.38
Culturales y productivos asociado a prácticas agrícolas	de Siembra productos	Siembra de productos en fases lunares (Báez & Castillo, 1997) Preparación	Siembra de productos en fases lunares (Rodríguez, comunicación personal, 2018)	Siembra de productos a cual fecha del año (Rodríguez, comunicación personal, 2018)
	Mantenimiento del suelo	Prácticas de barbecho (Rodríguez, comunicación personal, 2018) Quema de pequeños espacios en sitios destinados a la siembra para aporte de nutrientes (Báez & Castillo, 1997)	Prácticas de barbecho (Rodríguez, comunicación personal, 2018) Rotación de cultivos con especies leguminosas para aporte de nutrientes (Vidal & Espinosa, 2004)	No realiza prácticas de barbecho (Rodríguez, comunicación personal, 2018) Fertilización del suelo con Urea (Rodríguez, comunicación personal, 2018)

	Mantenimiento de cultivos	Limpieza de maleza a través de mingas comunitarias (Rodríguez, comunicación personal, 2018) Uso de gramoxone para maleza (Rodríguez, comunicación personal, 2018)	Utilizan extracto de la raíz de <i>timiu</i> (en lengua shuar chicham) más conocido como barbasco que tiene un efecto narcótico (SUCUA, 1976) que ahuyenta a plagas de insectos como hormiga o polilla en especies madereras (Vidal & Espinosa, 2004)	Estricta utilización de agroquímicos (Rodríguez, comunicación personal, 2018)
	Cultivos de productos de subsistencia	Chrakras (L Flora et al., 2012)	Chrakras (L Flora et al., 2012)	Cultivan productos de subsistencia de la misma forma que productos del mercado (Garcés, 1995).

Adicional a esto, se desarrollaron dos diagramas de flujo, uno perteneciente al sistema colonos y el otro a los sistemas Kichwa y Shuar debido a que sus prácticas de cultivo se consideraron similares. Dichos diagramas se componen de 5 subsistemas que Galván (2006) sugiere sean: forestal, agrícola, pecuario, familiar y exterior; en los cuales se identificaron los flujos de materia (productos agrícolas), energía (labores pecuarias) e información (ingresos por empresas), que se agruparon dentro de un límite que permite visualizar mejor los subsistemas externos e internos (T. Ortiz, 2008).

Identificación de los puntos críticos del sistema

Se definieron las fortalezas y debilidades de los agrosistemas representados en flujogramas, mediante la formulación de las siguientes preguntas; ¿Qué problemas presenta el sistema en términos de sus retornos, eficiencia, conservación, diversidad?, ¿Qué aspectos la fortalecen? (Galván, 2006).

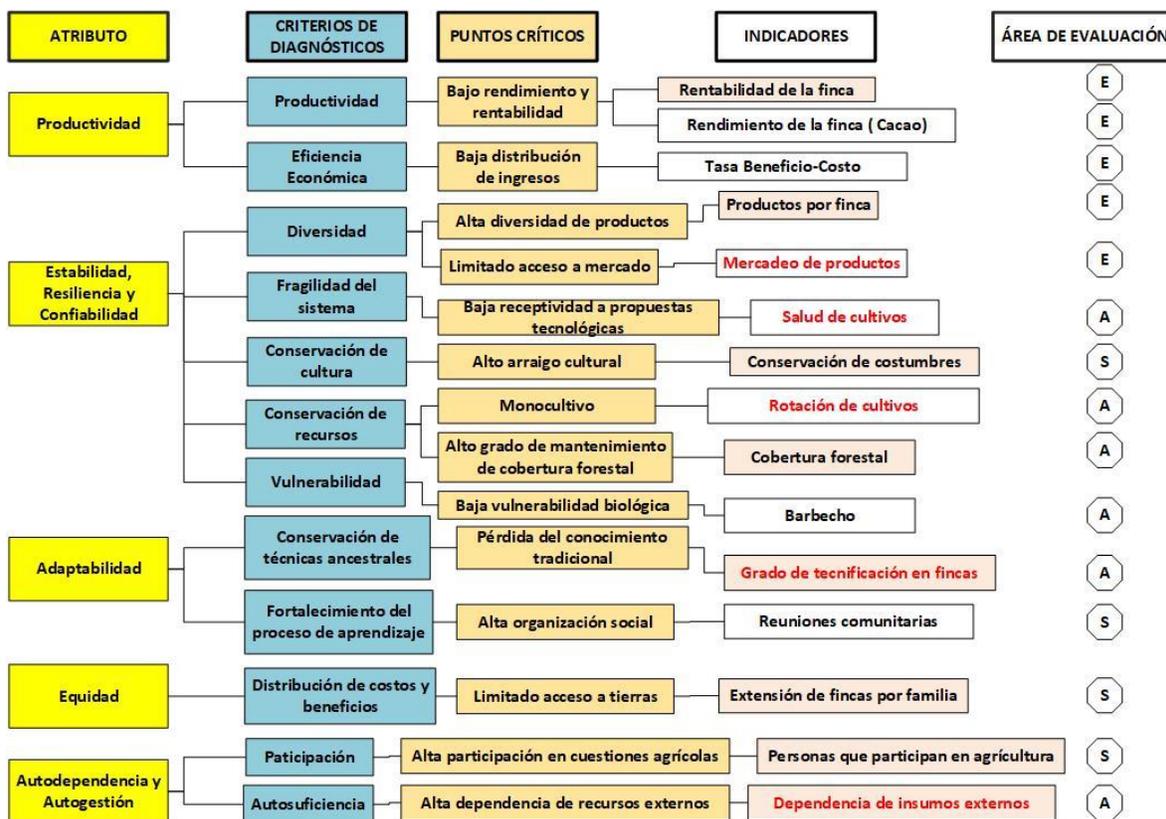
Una vez identificados los puntos críticos se procedió a relacionarlos con los 7 atributos de sustentabilidad correspondientes a productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y autorregulación (Masera et al., 1999).

Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores

Se identificaron un total de 14 puntos críticos dentro del enfoque de los 7 atributos del MESMIS, para ello fue necesario determinar los criterios de diagnóstico, que describen los atributos generales de la sustentabilidad y son vínculo entre atributo, punto crítico e indicador (Masera et al., 1999).

Posteriormente, se determinaron un total de 15 indicadores que permitirán medir los puntos críticos previamente identificados, dichos indicadores brindarán las bases para evaluar las tendencias ambientales, sociales y económicas del sistema de manejo de RN (Galván, Masera, & López, 2008). (Figura 1)

Figura 1. Derivación de indicadores de sustentabilidad de los sistemas agrícolas Kichwa, Shuar y Colonos mestizos



Los indicadores marcados con rojo son aquellos cuyo objetivo es minimizar, es decir, para alcanzar la sustentabilidad en el agrosistema, es necesario reducir la *dependencia de insumos externos*. Por otra parte, se cree pertinente mostrar la totalidad de los indicadores, no obstante, los indicadores seleccionados en rosado son aquellos que van a ser analizados y medidos.

Medición y monitoreo de los indicadores

Se determinaron las unidades de medida de los 15 indicadores, por ejemplo; *rentabilidad de la finca* ($\text{ingreso de los productos de la finca } (\$) / \text{ingreso total } (\$)$)

Previo a la obtención del valor de los indicadores se estableció una escala de referencia para estandarizar el valor obtenido del indicador en un rango de 0 a 100. La escala de referencia se determinó mediante una revisión bibliográfica de los 15 indicadores, a continuación, se

puede observar la determinación de la escala de referencia del indicador “productos por finca” (Tabla 2)

Almeida (2006, pág. 22), que cita al censo agropecuario 2000, indica que los principales productos agrícolas de la provincia de Sucumbios son, arroz, maíz duro seco, maíz suave seco, yuca, banano, cacao, café, naranjilla, palma africana, lo que indica un número de 9 productos agrícolas. Por lo que se ha escogido 9 como el número máximo en la escala de referencia para dicho indicador

Tabla 2. Escala de referencia del indicador: productos por finca

Indicador	Productos por finca	Fuente: (GAD Parroquial Rural, 2015)
Escala	Valor	Características
Muy Bajo	0	1-3 productos/finca
Bajo	25	3-5 productos/finca
Media	50	5-7 productos/finca
Alta	75	7-9 productos/finca
Muy alta	100	más de 9 productos/finca

Para la obtención de los valores de los 15 indicadores, se utilizaron encuestas (anexo 5), además se calculó el porcentaje de cobertura forestal de la cuenca para dar contraste a la sustentabilidad mediante los programas ENVI Classic (32 bit) y ArcGis 10.2. Para el análisis estadístico se utilizó el programa Past3.exe (análisis de componentes principales y análisis Kolmogorov)

Integración de Indicadores

Una vez sintetizados los indicadores en una matriz de resultados y determinados los valores de referencia máximos y mínimos, se aplicó la siguiente fórmula para determinar el nivel de desempeño:

Para los indicadores cuyo objetivo es minimizar se utilizó la siguiente fórmula:

Ecuación 1

$$NS = \left(\frac{V_{max} - V}{V_{max} - V_{min}} \right) * 100$$

Para los indicadores cuyo objetivo es maximizar se utilizó la siguiente fórmula:

Ecuación 2

$$NS = \left(\frac{V - V_{min}}{V_{max} - V_{min}} \right) * 100$$

Siendo V el valor que toma el indicador y Vmin y Vmax los valores de los intervalos de referencia (Galván, 2006). Dicho lo anterior, se puede apreciar en anexos los indicadores con unidad de medición.

Para obtener el índice general de sustentabilidad se tomó como referencia los cálculos realizados por Silva & Ramírez (2017), que consiste en realizar un promedio de las 3 áreas de evaluación (ambiental, social y económico) e integrarlas en las siguientes ecuaciones propuestas por Reyes & Ammour (1997).

Ecuación 3

$$IGS = \Sigma(VAE)/N$$

Ecuación 4

$$VAE = \Sigma(VI)/S$$

Donde, IGS= Índice general de sustentabilidad, VAE= Valor de área de evaluación (Ambiental, económica y social), N= # de área de evaluación, S= # de indicadores

A continuación se representaron los resultados en una gráfica que permitió obtener una visión del conjunto de ventajas comparativas de los sistemas tradicionales y sistemas alternativos para finalmente emitir un juicio de valor sobre la sustentabilidad (Galván, 2006).

Conclusiones y recomendaciones

Una vez determinados los indicadores, el método MESMIS propone una retroalimentación de los mismos (Galván, 2006). Para ello, se realizó un análisis de componentes principales

(ACP) con la finalidad de evaluar la estructura de los datos y determinar los indicadores más representativos. Este análisis se realizó en el programa Part3.exe y se determinaron los indicadores de todas las 50 fincas. Seguido, se realizó en el mismo programa el análisis Kolmogorov con las medias de los indicadores por grupos (Kichwas, Shuar y Colonos) para contrastar la hipótesis nula.

Análisis estadístico

Análisis de componentes principales

El análisis de componentes principales tiene como objetivo principal transformar un conjunto de variables originales a nuevos componentes (Villard, 2010), que en este caso es un número reducido de datos que explique la máxima cantidad de varianza (Arnés, 2011). Para ello se utilizó el programa Past3.exe. La matriz original consta de 50 casos que refiere al número de fincas y 15 variables que corresponden a los indicadores ambientales, sociales y económicos. Los datos son homogéneos debido a que previamente fueron estandarizados a una sola unidad y escala (0-100), por lo que se realizó un análisis de varianza y uno de covarianza (Hammer, 2018).

Análisis Kolmogorov Smirnov.

Dicho análisis permite medir el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica, cuya finalidad es señalar si los datos de 2 grupos siguen una distribución normal, es decir que hay cierta semejanza entre las distribuciones de dos grupos a la cual se la considera hipótesis nula (García Bellido, González Such, & Jornet Meliá, 2010). Una forma de realizar la prueba Kolmogorov, es a través del empleo de p-valor asociado al estadístico D observado. Si p-valor es $>$ al estadístico D no se rechaza la hipótesis nula, por el contrario, si p-valor es $<$ al estadístico D se rechaza la hipótesis nula (Universidad de las Palmas de Gran Canaria, 2015).

Para ello se utilizaron los indicadores reducidos previamente en el análisis ACP y de igual manera se realizó en el programa Past3.exe. Los análisis se realizaron en los grupos Kichwas-Colono, Kichwas-Shuar y Colonos-Shuar.

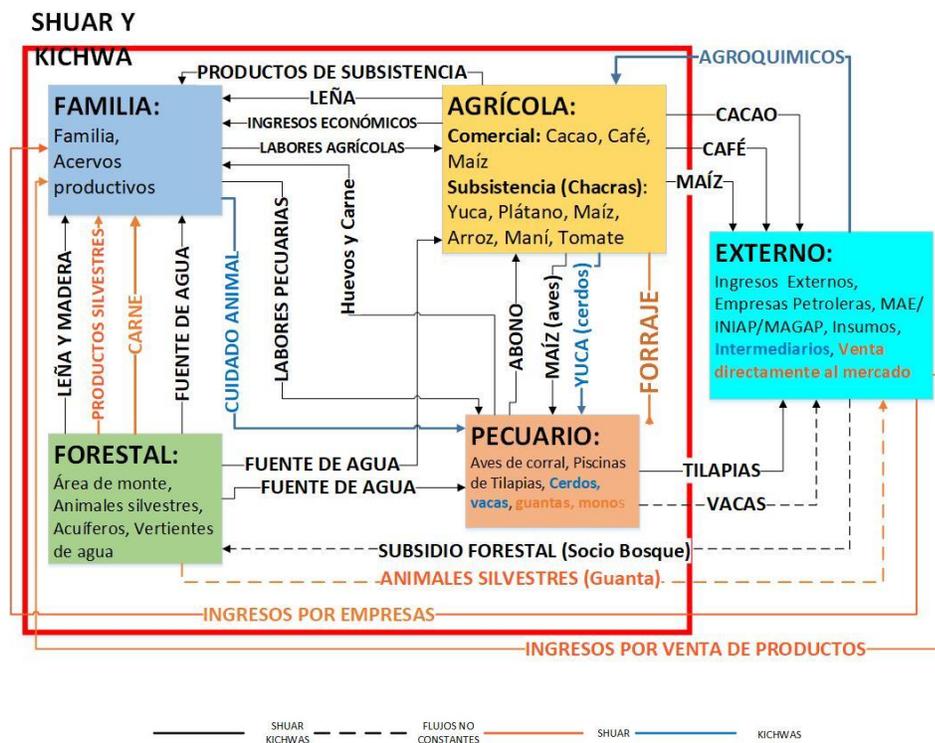
Resultados

Caracterización de los sistemas de manejo de recursos naturales

Anteriormente, se había especificado que los sistemas agrícolas de los grupos indígenas (Kichwa y Shuar), tienen similitudes en cuanto al manejo de sus cultivos, por ello se decidió realizar el flujograma de caracterización de forma conjunta, por otro lado, el sistema agrícola de los Colonos se realizó de forma individual. (Figuras 3 y 4)

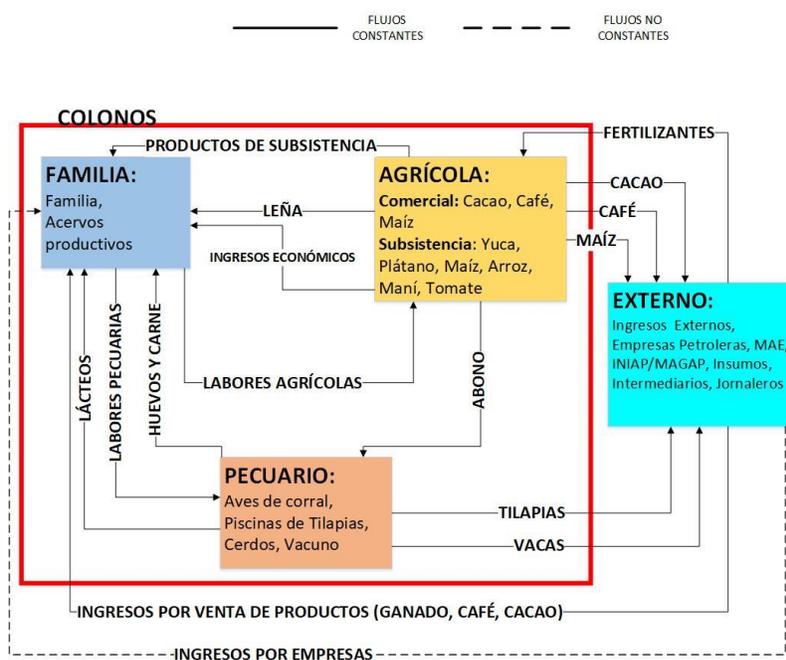
Y poner la descripción de las figuras en la parte inferior

Figura 2. Flujograma de Shuar y Kichwas



El sistema agrícola de los grupos indígenas se conforma por 4 subsistemas de los cuales destaca el sistema forestal que tanto Kichwas como Shuar aún conservan, con una extensión promedio de 5 a 7 ha, por lo que ambos grupos indígenas recibe o recibió subsidio forestal. La mayoría de fincas Shuar visitadas indicaron que del bosque se obtienen animales silvestres tales como guanta, armadillos, mono y además productos forestales utilizadas para su medicina (sangre de drago), mientras que los Kichwas mantienen el bosque como área de monte que Galván (2006), indica que son parcelas forestales en las que se conserva la estructura y composición del bosque. Dentro del subsistema agrícola, los dos grupos indígenas obtienen gran variedad de productos de subsistencia entre los que destacan el verde, la yuca, plátano, maní, arroz, y tomate. Los productos comerciales en el mes de noviembre del 2017 que destacaron fueron café, maíz y cacao, no obstante, para los periodos de febrero a marzo del 2018 el producto que más se comercializaba era el cacao. El subsistema pecuario difiere para ambos grupos debido a que, los Kichwas poseen en mayor proporción ganado vacuno y porcino, no obstante, los productos obtenidos como carne y leche son utilizados para su subsistencia. Por otro lado, la mayoría de las fincas Shuar tenían en mayor proporción ganado porcino y animales silvestres (guantas y monos domesticados) de igual forma para su subsistencia. El subsistema externo difiere también entre dichos grupos debido a que los Shuar tienen ingresos externos por empresas petroleras u otras entidades y realizan las ventas de productos en algunas ocasiones directamente al mercado (Lago Agrio, Shushufindi), además la adquisición de insumos agroquímicos es constante para los Kichwas, mientras que en los Shuar lo consumen en poca cantidad.

Figura 3. Flujograma Colonos



El sistema agrícola de los Colonos es más sencillo puesto que se caracterizan por no conservar bosque (Ruíz, 1993). El área que destinaban para bosque fue deforestada para actividades agropecuarias, y al poseer gran extensión de parcelas agrícolas destinadas a un solo cultivo que dependiendo de la temporada se considera de interés (Cacao, café, palma), los colonos se vieron obligados a adquirir agroquímicos debido a la gran cantidad de enfermedades que dichos productos producen en la población. Al no considerar los productos agrícolas rentables, los colonos adquirieron préstamos para comprar ganado, lo que los obligó a terminar con la poca extensión que tenían de bosque. Muy pocas son las familias que salen fuera del hogar en búsqueda de empleo, puesto que la mayoría se concentra en el cuidado de sus fincas.

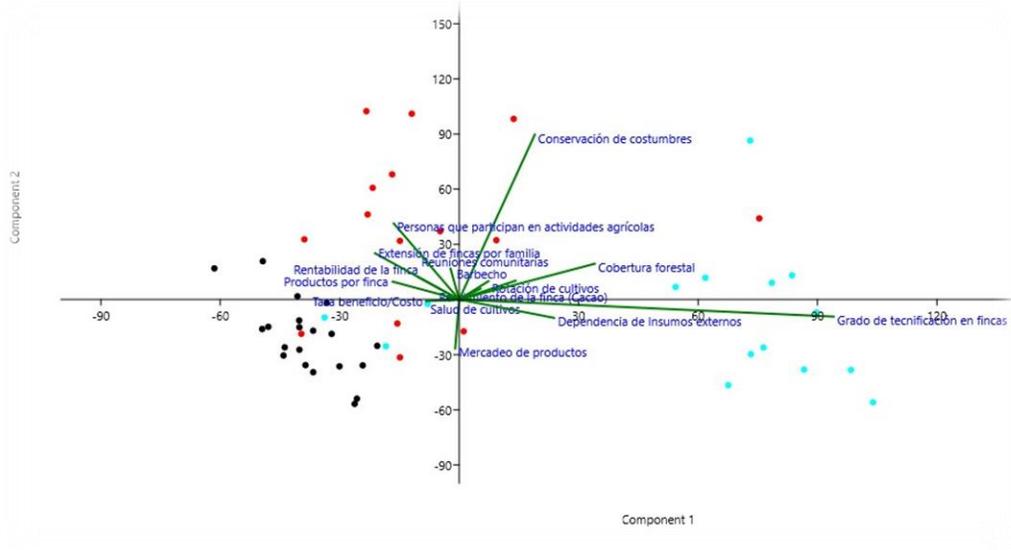
Análisis de componentes principales (ACP)

En el ACP, los 3 primeros componentes explican una varianza de 50.87%. Para el primer componente, se explica una correlación positiva para los indicadores grado de tecnificación en fincas, cobertura forestal, dependencia de insumos externos, rotación de cultivos, barbecho, conservación de costumbres, rendimiento de la finca, con valores positivos mayores a 0.1, siendo 0.94 el valor máximo correspondiente a grado de tecnificación en fincas, no obstante, el valor negativo más elevado corresponde a -0.189 del indicador extensión de fincas por familia. Por otro lado, este componente abarca en su mayoría indicadores ambientales (Anexo 3).

Para el segundo componente, los indicadores de conservación de costumbres, personas que participan en actividades agrícolas, extensión de fincas por familia, cobertura forestal, reuniones comunitarias, rentabilidad de la finca tienen valores mayores a 0.1, siendo 0.80 el valor máximo correspondiente a conservación de costumbres, no obstante, el valor máximo negativo es de -0.23 correspondiente al indicador mercadeo de productos. Por otro lado, este componente abarca en su mayoría indicadores sociales (Anexo 3).

La Figura 4 de dispersión conformada por el componente 1 y 2 indica los grupos Shuar (celestes), Kichwa (rojos) y Colonos (negros) agrupados y diferenciados, además, muestra una correlación positiva en el primer componente para el grupo Shuar (puntos celestes), así mismo, los indicadores grado de tecnificación en fincas, cobertura forestal, dependencia de insumos, rotación de cultivos y barbecho (indicadores ambientales), se dirigen hacia el grupo Shuar. Por otro lado, los grupos Kichwa y Colonos muestran una correlación negativa para el primer componente, los indicadores personas que participan en actividades agrícolas, extensión de fincas por familia, rentabilidad de la finca y productos por fincas (indicadores socio económicos), se dirigen hacia los grupos Kichwa y Colonos.

Figura 4. Gráfico de dispersión del componente 1 y 2



Ante esto, se escogieron los indicadores rentabilidad de finca, productos por finca, cobertura forestal, conservación de costumbres, personas que participan en actividades agrícolas, dependencia de insumos externos, extensión de fincas por familia y grado de tecnificación en fincas debido a que no presentan una similitud entre el componente 1 y 2 (Tabla 3)

Tabla 3. Indicadores en relación de componente 1 y 2

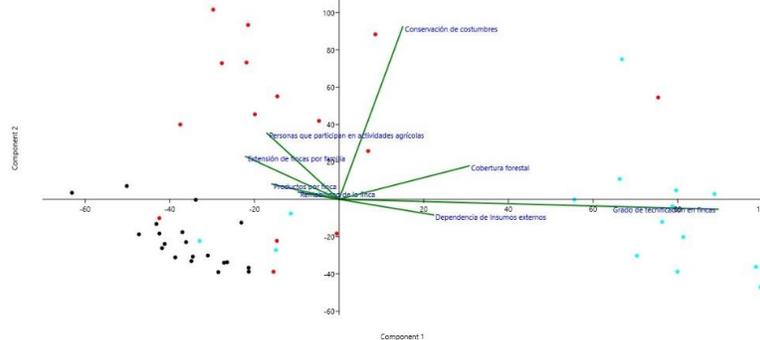
Indicador	PC 1	PC 2
Rentabilidad de la finca	-0.09	0.11
Rendimiento de la finca (Cacao)	0.05	0.05
Tasa beneficio/Costo	-0.07	-0.01
Productos por finca	-0.15	0.09
Mercadeo de productos	-0.01	-0.24
Salud de cultivos	-0.05	-0.01
Rotación de cultivos	0.13	0.09
Cobertura forestal	0.31	0.17
Conservación de costumbres	0.17	0.80
Grado de tecnificación en fincas	0.84	-0.08
Reuniones comunitarias	-0.02	0.15
Extensión de fincas por familia	-0.19	0.23

Personas que participan en actividades agrícolas	-0.15	0.37
Dependencia de Insumos externos	0.21	-0.09
Barbecho	0.07	0.09

De la misma forma se puede observar que en la figura 4 los indicadores escogidos tienen una fuerte correlación entre grupos y por lo tanto conforme el ACP brindarán la misma información reduciendo el número de variables. Para ello, se realizó nuevamente el ACP para los 8 indicadores y el análisis demostró que los 3 primeros componentes obtuvieron una varianza de 66.54%.

Los indicadores ambientales (conservación de costumbres, cobertura forestal, grado de tecnificación en fincas, dependencia de insumos externos) se encuentran fuertemente relacionados con los grupos Shuar, mientras que los indicadores socioeconómicos (personas que participan en actividades agrícolas, extensión de fincas por familia, productos de la finca y rentabilidad de la finca) se dirigen hacia los grupos Kichwas y Colonos. De igual manera, se puede distinguir los grupos Shuar de los Kichwas y Colonos.

Figura 5. Diagrama de dispersión 2 del componente 1 y 2



Análisis Kolmogorov

Para el grupo Kichwa-Colono, el resultado obtenido fue P-valor > estadístico D lo que indica que siendo cierta la hipótesis nula el valor observado del estadístico D es esperado y por lo tanto no se rechaza la hipótesis.

D: 0.375 p (same dist.): 0.51894

Para el grupo Kichwa-Shuar, el valor obtenido fue P-valor $>$ estadístico D lo que indica que siendo cierta la hipótesis nula el valor observado del estadístico D es esperado y por lo tanto no se rechaza la hipótesis.

D : 0.25 p (same dist.): 0.92895

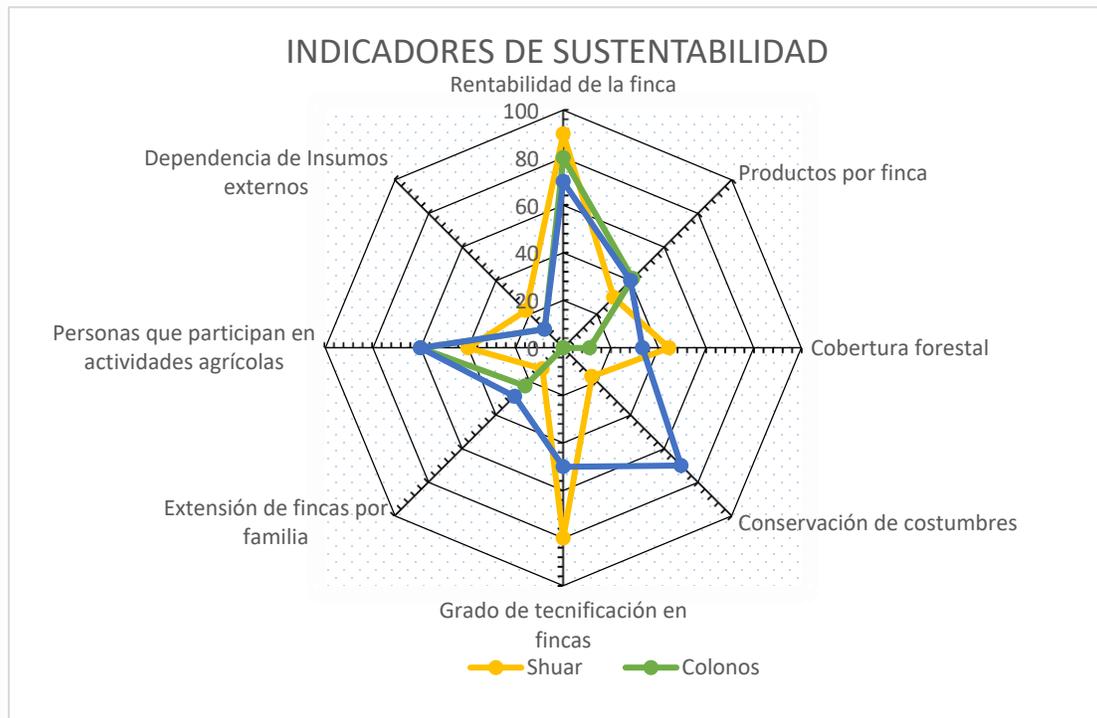
Para el grupo Colono-Shuar, el resultado obtenido fue P-valor $<$ estadístico D que indica que siendo cierta la hipótesis nula, es muy difícil que se originara el valor D, lo que obliga a rechazar la hipótesis nula

D : 0.5 p (same dist.): 0.18768

Evaluación de sustentabilidad

El anexo 1 indica los valores calculados previamente estandarizados para los 8 indicadores, los indicadores subrayados son aquellos cuyo objetivo es minimiza (Figura 6).

Figura 6. Diagrama de indicadores



Indicadores para la evaluación de sustentabilidad

Rentabilidad de la finca

El objetivo principal de este indicador económico es señalar los ingresos por venta de productos agrícolas como cacao, café, maíz, verde, yuca en comparación a los ingresos totales (ingresos por productos agrícolas, ingresos por empresas y otros), expresado en % de ingresos por productos agrícolas, este indicador se calculó gracias a la información proporcionada por las distintas fincas visitadas. El sistema Kichwa obtuvo un valor de 70, el

Shuar de 90 y el Colono 80, valores que fueron estandarizados a la escala de referencia (0-100).

Productos por finca

Este indicador económico tiene en cuenta la diversidad de la finca en relación con los productos agrícolas que obtiene cada familia ya sean para consumo o venta. Se expresa en # productos/ finca. Los resultados obtenidos fueron 40 para Kichwas, 30 para Shuar 30 y 41 para Colonos, valores que fueron estandarizados a la escala de referencia (0-100).

Cobertura forestal

Dicho indicador ambiental determina el cociente entre la extensión en hectáreas destinada a la conservación del bosque por las hectáreas totales de finca, se expresa en porcentaje, cuya finalidad es resaltar la conservación de recursos. Los grupos Kichwas obtuvieron un valor de 33, Shuar 44 y Colonos 11, valores que fueron estandarizados a la escala de referencia (0-100).

Grado de tecnificación en fincas

Dicho indicador ambiental tiene como objetivo determinar la conservación de técnicas ancestrales, debido a que en el análisis de puntos críticos se determinó que se ha perdido el conocimiento tradicional (mingas comunitarias). Se expresa en porcentaje del uso de desbrozadora y se calculó a través de encuestas a finqueros que se basan en un valor de 1 si usa desbrozadora y 0 si no lo usa diariamente. Adicionalmente se determinó que los agricultores que no usan desbrozadora mantienen sus fincas de manera manual a través de mingas con herramientas tales como machetes. Los resultados obtenidos para el grupo

Kichwa fue de 10, para Shuar de 80 y 0 para Colonos. Los valores fueron estandarizados a la escala de referencia, cabe recalcar que este indicador tiene el objetivo de minimizar puesto que busca no perder las técnicas ancestrales por lo que los valores que se acercan al 100 son valores excelentes.

Extensión de fincas por familia

Para este indicador social el objetivo principal es señalar la tenencia de tierras con respecto a la extensión de las mismas, con la finalidad de demostrar si hay o no una buena distribución de costos y beneficios a nivel de la cuenca. Se expresa en hectáreas por finca. Para el grupo Kichwa el valor obtenido fue 29, Shuar 12 y Colonos 23, valores que fueron estandarizados a la escala de referencia (0-100).

Personas que participan en actividades agrícolas

Este indicador social hace énfasis en la participación en cuestiones agrícolas por parte de la mayoría de miembros de la familia, con la finalidad de demostrar la autoeficiencia del sistema agrícola. El valor resultante de dicho indicador es el cociente entre el número de personas que participan en actividades agrícolas por el número total de los miembros de la familia, se expresa en porcentaje. Para los grupos Kichwa el valor resultante fue 60, Shuar 40 y Colonos 60.

Dependencia de insumos

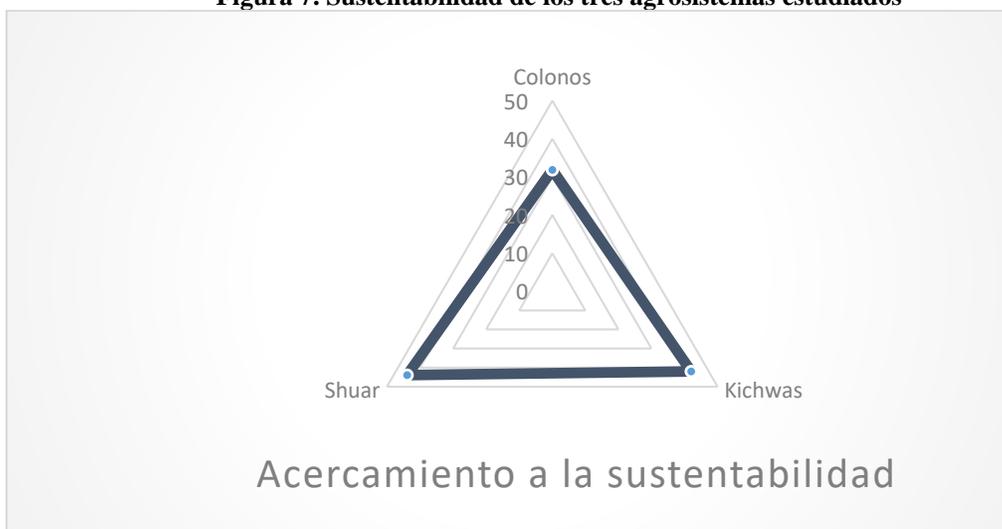
Este indicador ambiental tiene en cuenta la alta dependencia de insumos externos (agroquímicos), con la finalidad de resaltar la autosuficiencia de los mismos, el valor indica el resultado del cociente entre el número total de insumos externos que el agricultor utiliza

en su finca tales como fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas por el número total de insumos que utiliza (insumos externos más los adquiridos dentro de la fincas como compost, medicinas agrícolas ancestrales) y se expresa en porcentaje. Para el grupo Kichwa el valor resultante fue 11, Shuar 22 y Colonos 11.

Índice general de sustentabilidad

Para el cálculo de este índice se aplicó la ecuación 3 que abarca las 3 áreas de evaluación (Anexo 2). En la figura 7 se puede observar el Índice general de sustentabilidad

Figura 7. Sustentabilidad de los tres agrosistemas estudiados



Los valores finales obtenidos del Índice General de Sustentabilidad (IGS), se detallan en la tabla 5 y se compara con los valores cualitativos (Figura 8) expuestos por (Galván, 2006).

Tabla 4. Valores de sustentabilidad

Grado de sustentabilidad		
#	Grupos	Valor
1	Colonos	32
2	Kichwas	42
3	Shuar	44

Figura 8. Valores cualitativos de sustentabilidad.
Fuente: Galván (2006)

0-25	Muy deficiente
25-50	Deficiente
50-75	Aceptable
75-100	Excelente

Discusión

En el presente estudio se confirma que las diferencias en los comportamientos sociales, económicos y ambientales que presentan los distintos grupos Kichwas, Shuar y Colonos a

nivel de sistemas agrícolas provocan un distinto grado de sustentabilidad, siendo el grupo más sustentable el Shuar en comparación con los otros grupos.

Los análisis estadísticos mostraron énfasis a 8 indicadores de sustentabilidad de los cuales 3 son ambientales, 3 sociales y 2 económicos. Se escogieron los componentes 1 y 2 puesto que asociaron en mejor medida a los 3 grupos conforme a indicadores ambientales, sociales y económicos. El grupo Shuar se asocia en mayor medida a los indicadores ambientales, al conservar bosque dentro de sus fincas y tener un mejor grado de tecnificación en ellas. El grupo Kichwa se asocia en mayor medida con los indicadores sociales por preservar su cultura (lengua nativa) y porque la mayoría de los miembros de la familia se dedican al cuidado de sus fincas. Por otro lado, los indicadores económicos se asocian a los 3 grupos, mientras que los Colonos tienen menor posibilidad de caracterización al no estar en su territorio propio, por lo que no adoptan comportamientos que favorezcan a la sustentabilidad. Por otro lado, el análisis Kolmogorov indica concordancia entre la distribución de los grupos Kichwas-Shuar y Kichwas-Colonos, mientras que Shuar-Colonos no hay concordancia entre la distribución. Ante esto, se señala que los grupos Colonos-Kichwas son similares porque, se dedican al cuidado de sus fincas, debido a que no tienen ingresos externos, mientras que Kichwas-Shuar al ser grupos indígenas podrían tener una mayor similitud en términos de costumbres y los grupos Shuar-Colonos no tienen una similitud debido a que los grupos Shuar conservan bosque dentro de sus fincas y tienen ingresos externos aparte de los ingresos por productos agrícolas a diferencia de los Colonos.

En referencia a los indicadores ambientales resaltan la cobertura forestal, puesto que los Shuar conservan gran parte del bosque dentro de sus fincas, debido a que, al ser netamente amazónicos y haber convivido en perfecta armonía con la selva de la cual obtenían gran parte de sus productos de subsistencia (Vidal & Espinosa, 2004), se ven obligados a preservar parte

de ella. Por otra parte, los Kichwas al ser un grupo trasladado han adoptado comportamientos de Colonos quienes los trasladaron (L Flora et al., 2012) y por ende dentro de sus fincas no conservan bosques. No obstante, dentro del análisis de cobertura forestal a nivel de la cuenca, como se puede observar en (Anexo 4) los Kichwas a simple vista se encuentran rodeados por bosque a diferencia de los Shuar, ante esto, cabe recalcar que tiene gran influencia la reserva biológica de Limoncocha, puesto que cerca de ella se ubican las comunidades Kichwas. Por otro lado, los colonos no preservan bosque ni a sus alrededores ni dentro de sus fincas, con algunas excepciones, debido a que los Colonos al tener comportamientos consumistas se ven obligados a aumentar la producción agropecuaria a través de la deforestación. El indicador grado de tecnificación en fincas, favorece al grupo Shuar en su mayoría y Kichwas en menor proporción, ante esto es necesario recalcar que los grupos indígenas aún conservan la costumbre de mingas comunitarias, que constan en ayuda mutua entre agricultores con el objetivo de no pagar jornaleros, las encuestas indicaron que dichas mingas se realizan a través de machetes. Por otra parte, la dependencia de insumos externos, es baja en cuestiones de sustentabilidad para los tres grupos, siendo la más alta para el grupo Shuar, debido a que al no dedicarse al 100% a sus fincas no se ven obligados a la adquisición de insumos externos, debido a que gran parte de sus ingresos son externos.

En cuanto a los indicadores sociales, conservación de costumbres favoreció al grupo Kichwa, debido a que en cuestiones culturales son un grupo cerrado, es decir, dentro de la comunidad se casan con personas de su misma nacionalidad (Arias, Tapia, Santacruz, Yasaca, & Miranda, 2012) lo que confirma que la mayoría de miembros de la familia conserve su lengua nativa, por otro lado, el grupo Shuar al salir a trabajar ha perdido su lengua nativa. El indicador extensión de fincas por familia, favorece al grupo Kichwa en mayor proporción y Colonos en menor, los Kichwas poseen mayor extensión de fincas debido a que dentro de la

cuenca fueron los primeros grupos en asentarse con fincas de hasta 50 ha (L Flora et al., 2012), seguido se asentaron los Shuar, cabe recalcar que los colonos tienen mayor extensión de fincas en comparación con los Shuar debido a la tenencia de tierras es decir los colonos compraron sus fincas conforme a la extensión, mientras que los grupos indígenas poseen fincas comunitarias. Para el indicador personas que participan en actividades agrícolas, de igual manera favorece a los grupos Kichwas y Colonos por lo mencionado con anterioridad, que la mayoría de miembros de la familia se dedican al 100% a la producción de sus fincas. Finalmente, el indicador económico rentabilidad de la finca favorece a los Shuar, ya que la venta de productos agrícolas es su segunda fuente de ingresos. Por otro lado, los grupos Kichwa y Colonos tienen como una fuente de ingresos extra, las ventas de productos pecuarios. El indicador productos por finca de igual manera favorece a los grupos Kichwas y Colonos debido que al poseer más extensión de fincas adquieren más productos en comparación a los Shuar.

Por otro lado, a nivel de la cuenca los aspectos ambientales son deficientes, los económicos son altos y los sociales medios, que coincide con el estudio de Martínez y colaboradores (2008) que explica que a nivel de la cuenca Lagunillas (México), los indicadores ambientales obtuvieron un valor bajo a comparación de las áreas socioeconómicas, no obstante, dicho estudio se realizó en fincas de agricultores quienes tenía un manejo de fincas similar al de los colonos de este estudio. Por otra parte, en el estudio de Aguilar, Tolón & Lastra (2011) que realizaron la evaluación en la selva de Chiapas (México), obtuvieron una sustentabilidad mayor en los agrosistemas indígenas a los cuales les consideraron sistemas alternativos que coincide con este estudio al obtener un grado de sustentabilidad mayor para los sistemas indígenas Shuar y Kichwas.

Conclusiones

La cuenca del río Capucuy la cual debido a la diversidad cultural que posee (Grupos Kichwas, Shuar y Colonos) experimenta distintos grados de sustentabilidad. Las diferencias en los comportamientos de los 3 grupos son significativas pese a que se trata de dos grupos indígenas, no obstante, cada grupo tiene sus propias costumbres y diferentes formas de manejo de cultivos. Para los grupos Colonos existe gran deficiencia en cuanto a los indicadores ambientales, mientras que los indicadores económicos se encuentran por un nivel por encima del 50%, de la misma manera que los Colonos los Kichwas se encuentran bajos en cuanto al enfoque ambiental mientras que el enfoque socioeconómico lo manejan de manera equitativa, por otra parte, al grupo Shuar les favorece los indicadores económicos y ambientales siendo deficiente el área social. No obstante, conforme los valores cualitativos el nivel de sustentabilidad para los 3 grupos es deficiente, siendo el promedio de sustentabilidad alrededor de 40%.

El área ambiental se encuentra deficiente a nivel de la cuenca pese a que los agrosistemas de los Shuar favorecen a esta área, para el área económica hay que poner atención a los sistemas de los Colonos puesto que favorece a dicha área y finalmente los Kichwas tiene mayor acercamiento al área social. Ante esto, se recomienda desarrollar un sistema alternativo, que abarque los aspectos ambientales de los grupos Shuar, económicos de los Colonos y sociales de los Kichwas con la finalidad de tener un manejo sustentable de las fincas agrícolas y a largo plazo aplicar dichos sistemas a nivel de las fincas, para un futuro realizar nuevamente la evaluación de sustentabilidad y comprobar si el sistema alternativo logró aumentar el grado de sustentabilidad de la cuenca.

Bibliografía

- Aguilar, C., Tolón, A., & Lastra, X. (2011). Evaluación integrada de la sostenibilidad ambiental , económica y social del cultivo de maíz en Chiapas , México. *Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias Uncuyo*, 43(1), 155–174.
- Altieri, M. (1991). ¿Por que estudiar la agricultura tradicional? *Clades*, 1.
- Altieri, M. (2009). La Agricultura Moderna: Impactos Ecológicos y la Posibilidad de una Verdadera Agricultura sustentable. *On-Farm Evaluation of the 'Push-pull' Technology for the Control of Stemborers and Striga Weed on Maize in Western Kenya. Field Crops Research*, 106(3), 224–233.
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2012). Agroecología : única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia. *Agroecología*, 7(2), 65–83.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Andino, R. (2009). *Gente y Ambiente de Páramo: Realidades y perspectivas en el Ecuador* (AbyaYala). Quito.
- Arias, R., Tapia, A., Santacruz, L., Yasaca, R., & Miranda, N. (2012). Evaluación de la biodiversidad en cinco comunidades Kichwa de la zona de colonización de la alta Amazonía ecuatoriana, *I*(3), 157–172.
- Astier, M., & Hollands, J. (2005). La evaluación de la sustentabilidad de experiencias agroecológicas en Latinoamérica. In *Sustentabilidad y Campesinado* (GIRA A.C, pp. 1–10). México.
- Báez, S., & Castillo, M. (1997). San Jacinto del Pindo: Alternativas productivas eco-sostenibles y comunitarias para la Amazonía. In *Agroecología: Tres opciones sustentables* (CEA, pp. 93–123).
- Calvente, A. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad. *UAIS Sustentabilidad*, 1–7.

<https://doi.org/UAIS-SDS-100-002>

De la Fuente, E., & Suárez, S. (2008). Problemas ambientales asociados a la actividad humana : la agricultura. *Ecología Austral*, 18, 239–252.

GAD Limoncocha. (2015). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Limoncocha.

Galván, Y. (2006). MESMIS Interactivo. Grupo Gira.

Galván, Y., Maser, O., & López, S. (2008). Las Evaluaciones de Sustentabilidad. In *Evaluación de Sustentabilidad: Un enfoque dinámico y multidimensional* (CIGA-UNAM, pp. 41–57). México.

Garcés, A. (1995). Los colonos de la reserva faunística Cuyabeno, conflictos por uso de tierras. In *Marea Negra en la Amazonia, conflictos socioambientales vinculados a la actividad petrolera* (pp. 367–377).

García Bellido, R., González Such, J., & Jornet Meliá, J. M. (2010). Pruebas no Paramétricas. SPSS. Kolmogorov Smirnov. *Material Elaborado En La Convocatoria de Innovación*, 5. Retrieved from http://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0802A.pdf

Gil, C. (2017). *Análisis del uso del suelo y cobertura vegetal de la cuenca del río Capucuy al año 1976*. Universidad Internacional SEK.

INEC. (2010). Instituto Nacional de Estadística y Censos.

INIAP. (2011). Proyecto seguridad y soberanía alimentaria basada en la producción sana de alimentos.

Jarrín, A. E., Salazar, J. G., & Mestre, M. M. (2017). Evaluación del riesgo a la contaminación de los acuíferos de la Reserva Biológica de Limoncocha , Amazonía Ecuatoriana Avaliação do risco à contaminação dos aquíferos da Reserva Biológica de Limoncocha , Amazônia Equatoriana Evaluation of contamination ri, 12.

<https://doi.org/10.4136/1980-993X>

Kausky, K. (1974). La cuestión agraria, 539.

L Flora, Bilsborrow, R., & Oña, A. (2012). *Modos de vivir y sobrevivir: Un estudio transcultural de cinco etnias en la amazonía ecuatoriana* (Abya-Yala). Quito.

Martínez Alier, J. (2004). Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. *Revibec : Revista de La Red Iberoamericana de Economía Ecológica*, 1, 21–30. Retrieved from <https://ddd.uab.cat/record/4860>

Martínez Alier, J., & Sánchez, J. (1995). Cuestiones distributivas en la economía ecológica. *Flacso*, (November 1991), 1–4.

Martinez, J., Arellano, R., & Pineda, R. (2008). Evaluación del manejo local de la microcuenca Lagunillas (jalisco, méxico) utilizando indicadores de sustentabilidad. *DELOS: Revista Desarrollo Local Sostenible. Grupp*, 1(septiembre), 1–10.

Masera, O., Astier, M., & Lopez-Ridaura, S. (1999). El Marco de Evaluación MESMIS. *Sustentabilidad y Sistemas Campesinos*, 13–44.

Masera, O., Astier, M., & López, S. (1999). *Sustentabilidad y Manejo de recursos Naturales* (GRUPO INTE). México.

Masera, O., & López, S. (2000). *Sustentabilidad y sistemas campesinos: cinco experiencias de evaluación en el México rural* (GIRA A.C). México.

Mayer, E. (1994). Neoliberalismo y economía campesina. *Caap*, (443), 134–145.

Mena, C. F., Bilsborrow, R. E., & McClain, M. E. (2006). Socioeconomic drivers of deforestation in the Northern Ecuadorian Amazon. *Environmental Management*, 37(6), 802–815. <https://doi.org/10.1007/s00267-003-0230-z>

Oosterheld, M. (2008). Impactos de la agricultura sobre los ecosistemas. Fundamentos ecológicos y problemas más relevantes. *Ecología Austral*, 18, 337–346.

- Onofa, M., Fernando, R., & Ponce, J. (2012). *Avances de los objetivos de desarrollo del milenio en la Amazonía ecuatoriana*. Quito.
- Ortiz, P. (1999). *Comunidades y conflictos socioambientales: experiencias y desafíos en America Latina* (Abya-Yala). Quito.
- Ortiz, T. (2008). Caracterización de sistemas de manejo de recursos naturales. In *Evaluación de sustentabilidad: Un enfoque dinámico y multidimensional* (SEAE, CIGA, pp. 59–71). México.
- Reyes, R., & Ammour, T. (1997). Sostenibilidad de los sistemas de producción en la concesión comunitaria de San Miguel Peten, Guatemala. *CATIE*, 3–29. Retrieved from http://200.21.104.25/lunazul/downloads/Lunazul44_8.pdf
- Ruiz, L. (2000). Amazonía Ecuatoriana, Escenario y actores del 2000. *EcoCiencia*, 3–89.
- Ruíz, L. (1993). *Ser Colonos: El colegio Popular solidaridad en la Amazonia Ecuatoriana* (Abya-Yala). Quito.
- Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2009). EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN AGROECOSISTEMAS : UNA PROPUESTA METODOLÓGICA, *12*, 19–28.
- 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. <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.44.8>
- Silvestre, L. M., & Quiroga, H. (1998). La amazonia Ecuatoriana: Colonia interna. *Íconos*, N°5, 28–34.
- SUCUA. (1976). *Mundo Shuar: Investigación sobre un mundo que cambia* (ABYA-YALA). Sevilla.
- Universidad de las Palmas de Gran Canaria. (2015). Prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov, 0, 83–90. Retrieved from

[ftp://soporte.uson.mx/PUBLICO/Sustentabilidad/Complemento_3_Prueba_de_Bondad_de_Ajuste_de_Kolmogorov_Smirnov \(1\).pdf](ftp://soporte.uson.mx/PUBLICO/Sustentabilidad/Complemento_3_Prueba_de_Bondad_de_Ajuste_de_Kolmogorov_Smirnov(1).pdf)

Vidal, G., & Espinosa, R. (2004). *Los derechos humanos y su aplicabilidad en el pueblo Shuar de la Amazonía Ecuatoriana*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar.

Anexo 1

#	Indicadores	Unidades	Valor de Indicador			Escala de referencia		Valor Calculado		
			Colonos	Kichwas	Shuar	V min	V max	Colonos	Kichwas	Shuar
1	Rentabilidad de la finca	Ingreso de los productos de la finca (\$) / ingreso total (\$)	80	70	90	0	100	80	90	70
2	Productos por finca	#productos/finca	4.3	4.2	3.4	1	9	41	40	30
3	Cobertura forestal	% de bosque por finca	10	30	40	0	90	11	33	44
4	Conservación de costumbres	% personas que conservan la lengua	0	70	17	0	100	0	70	17
5	Grado de tecnificación en fincas	% uso de desbrozadora	100	90	20	0	100	0	10	80
6	Extensión de fincas por familia	Ha	15.2	18	10.6	5	50	23	29	12
7	Personas que participan en actividades agrícolas	%	60	60	40	0	100	60	60	40
8	Dependencia de Insumos externos	% de insumos externos	90	90	80	10	100	11	11	22

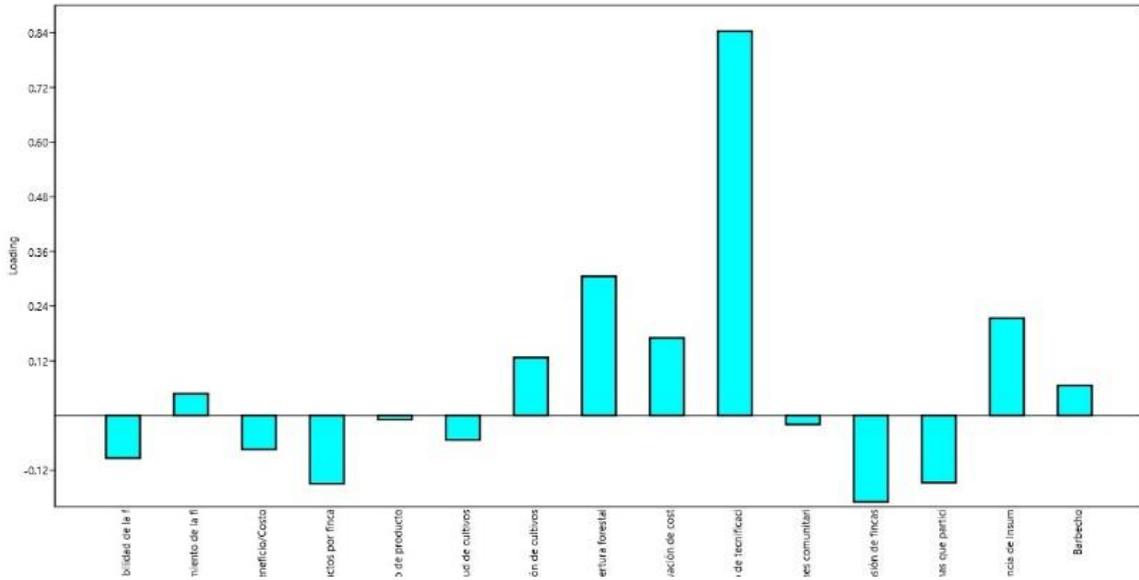
Anexo A. Calculo de sustentabilidad de los sistemas agrícolas Kichwas, Shuar y Colonos

Anexo 2

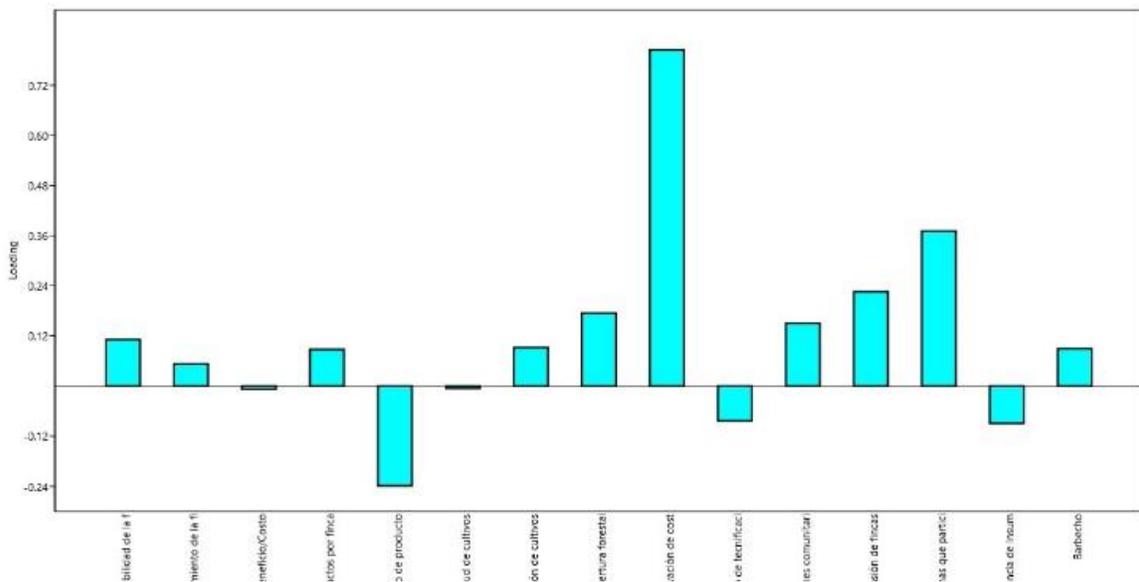
Área de evaluación	Indicadores	Unidades	Kichwas	Shuar	Colonos
Económico	Rentabilidad de la finca	ingreso de los productos de la finca (\$) / ingreso total (\$)	70	90	80
	Productos por finca	#productos/finca	40	30	41
PROMEDIO			55.00	60	60.50
Ambiental	Cobertura forestal	ha de bosque por finca	33	44	11
	Grado de tecnificación en fincas	% uso de desbrozadora	10	80	0
	Dependencia de Insumos externos	%	11	22	11
PROMEDIO			18.00	48.6666667	7.33
Social	Conservación de costumbres	% personas que conservan la lengua	70	17	0
	Extensión de fincas por familia	ha	29	12	23
	Personas que participan en actividades agrícolas	%	60	40	60
PROMEDIO			53.00	23	27.67

Anexo B. Cálculo del índice general de sustentabilidad

Anexo 3

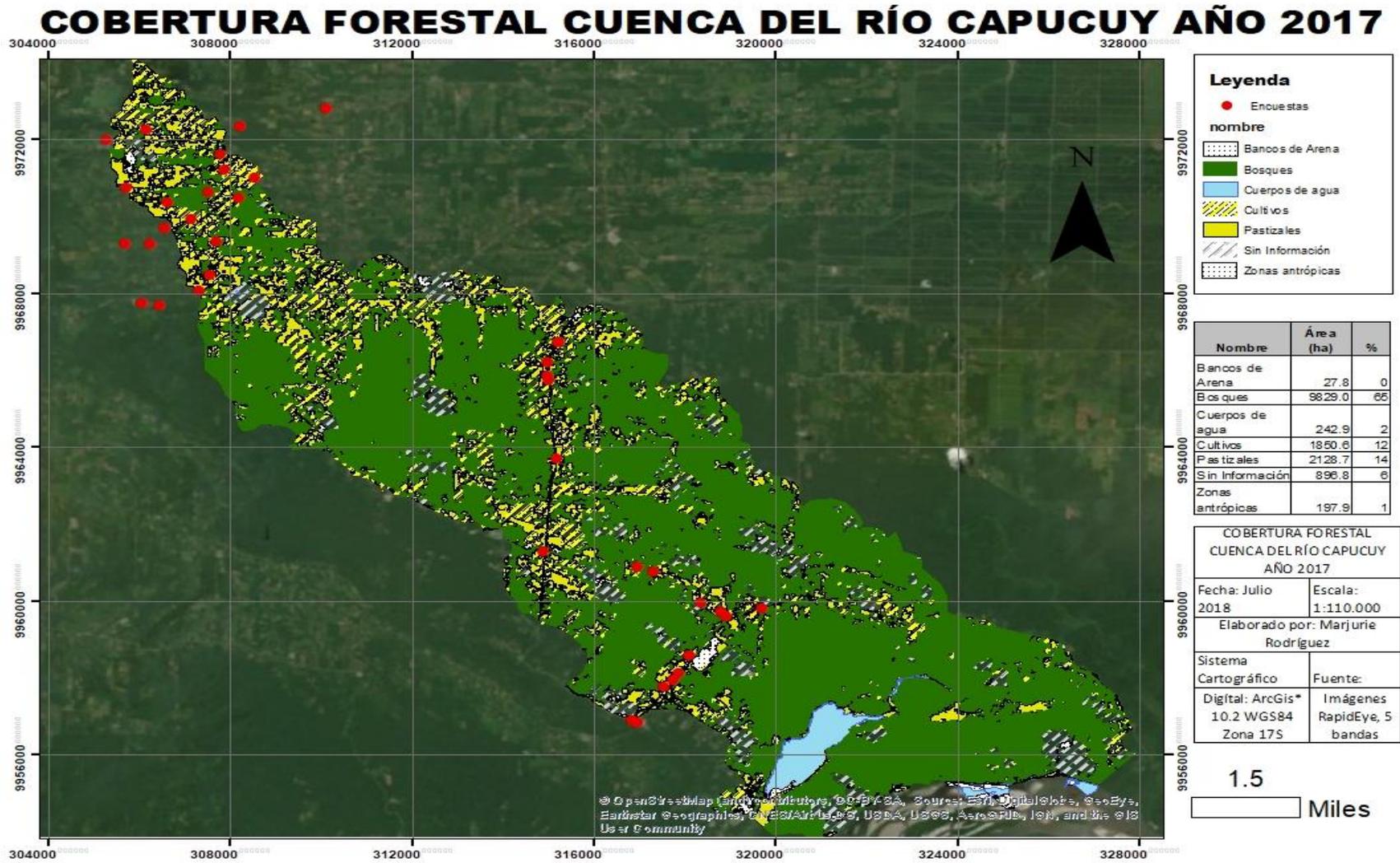


Anexo C. Gráfico de cargas primer componente.



Anexo D. Gráfico de cargas segundo componente

Anexo 4



Anexo E. Cobertura forestal de la cuenca del río Capucuy

INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre:

2. Edad:

Coordenadas

3. Nivel de educación

Primaria	Secundaria	Técnico Superior	Universidad	Otro
----------	------------	---------------------	-------------	------

2. Trabajo

Finca fuera de la finca (Especificar).....

3. Nacionalidad: Kichwa

Shuar

mestizo

INFORMACIÓN FAMILIAR

4. ¿Cuántas personas habitan en el hogar?

Adul tos	Ni ños	Adolesce ntes	Homb res	Muje res	To tal
-------------	-----------	------------------	-------------	-------------	-----------

5. ¿Cuántas personas trabajan fuera de la finca? (Especificar quienes y en que

¿Cuántas personas de la familia trabaja?		#personas
--	--	-----------

trabajan)

6. ¿Cuántas personas trabajan en la finca? (Especificar quienes y en que)

¿Cuántas personas de la familia trabaja en la finca?		#personas
--	--	-----------

7. ¿Cuál es el ingreso promedio al mes de la familia?		\$/mes
--	--	--------

8. ¿Cuántas personas estudian?

9. ¿Cuántas personas hablan Kichwa/Shuar en la familia?		# personas
10. ¿Cómo califica la organización dentro de la familia en cuestiones agropecuarias?		
Tipo de organización	Sistema	Calificación: Excelente, Buena, Mala
Cultivo, mantenimiento, siembra de productos	Agrícola	
Cuidado animal	Pecuario	
Otro		

11. ¿Come carne tapir/mono/guanta?

SI NO Especificar

RELACIONES SOCIALES/ COMUNIDAD

12. Nombre de la comunidad			
13. ¿Cuántas familias habitan en la comunidad?			
14. ¿Cuántas familias poseen fincas?			
15. ¿Cuántas capacitaciones acerca de técnicas de sembrío ha recibido al año por parte del MAE MAGAP INIAP?		Capacitaciones/año	MAGAP INIAP
16. ¿A Cuántas reuniones comunitarias ha asistido al año?			Asistencias/año

17. ¿Cuántas ventas al mes hace a los intermediarios?		#ventas/mes
18. ¿Cuántas ventas directas hace al mes?		#ventas/mes
19. Cuantas ventas totales hace al mes por venta de productos?		#ventas/mes

INFORMACIÓN DE LA FINCA

20. Nombre de la finca

21. ¿Cuántas hectáreas tiene su finca?		hectáreas
---	--	-----------

22. ¿Su finca cuenta con ? (marcar con x)

Agrícola (Cultivos)	Pecuario (Ganado)	Forestal (Bosque)	Familia	Otro
------------------------	----------------------	----------------------	---------	------

23. ¿Tiene título de propiedad de su finca? SI NO ¿Por qué?

24. ¿Su finca la usa para fines? (Subrayar)

Económicos

Consumo

Ambos

25. ¿Realiza podas semanales/ protección contra plagas o enfermedades/ aplica abonos orgánicos (Compost)/ los residuos de siembra y cosecha los hace compost? (En caso de que el encuestado no sepa que es compost explicar) (obtener abono a partir de materiales como: estiércol, residuos de cosecha/siembra y mezclar con suelo, regar agua, etc.)

SI

NO

Especificar.....

26. ¿Cuenta con chacras? (pequeño terreno donde existe variedad de cultivos se los conoce también como huertos ancestrales, con fines de consumo familiar o trueque)

¿cuántas?.....

¿De qué?.....

¿Extensión?.....

27. ¿Realiza prácticas de barbecho? (Terreno en el que no se siembra durante 1 o dos años para que la tierra descanse o se regenere)

SI

NO

Extensión

28. ¿Existe alguna restricción para el cultivo y la crianza de ganado por parte de las autoridades? (no poder cultivar debido a que es área protegida, petroleras no lo permiten)

SI

NO

Especificar.....

29. ¿Por cada siembra/cosecha cuantas personas necesita?

30. ¿Cuánto le paga a las personas para sembrar/cosechar?\$/mes

31. ¿Enliste los productos agrícolas, forestales y pecuarios que tiene en su finca?	
Agrícolas	
Forestales (Bosque)	
Pecuario (ganado)	

32. ¿Cuántos productos agrícolas, forestales y pecuarios tiene en su finca?		
Agrícolas		# productos
Forestales		# productos
Pecuarios		# productos
Total		# productos

33. HECTÁREAS DE CADA CULTIVO, PRODUCCIÓN, COSTO Y PERMANENCIA DE CULTIVO

(Marque con una x si tiene cultivado, especificar la extensión y especifique si el producto lo vende o es para consumo)

Producto	Prod X)	Extensi ón (hectáreas, m2)	Vent a (V) o consumo (C)	¿Cuánto s quintales saca al mes? (Quintal es/mes)	¿Cuán tos quintales saca por hectárea? (quint ales/ha)	¿a cuánto vende el quintal? \$/quinta	Que tiempo lleva sembrando (años)
Caca o							
Café							
Maíz							
Yuca							

s:	Otro							
-----------	-------------	--	--	--	--	--	--	--

34. ¿Cuáles son las fechas de siembra?

Producto	Fecha
CACAO	
CAFÉ	
Producto	Fecha
MAÍZ	
CACAO	
CAFÉ	
MAÍZ	

35. ¿cuáles son las fechas de cultivo?

INSUMOS

36. ¿Cuántos y que tipo de materiales (semillas/herbidas, etc.) ha comprado en el mercado? (Sino sabe el nombre de los insumos pedir de favor que le indique los fertilizantes, herbidas, etc. y que especifique para que cultivo (café, cacao, maíz y anotar el nombre y cuantos)

Producto	Insumo	Tipo
Café	Semillas	
	Herbidas	
	Fertilizantes	
	Insecticidas	
	Otro	
	TOTAL	

Maíz	Semillas		
	Herbidas		
	Fertilizantes		
	Insecticidas		
	Otro		
	TOTAL		
Cacao	Semillas		
	Herbidas		
	Fertilizantes		
	Insecticidas		
	Otro		
	TOTAL		
Total de insumos comprados			

37. ¿Cuántos y que tipo de materiales (abonos) ha adquirido de su finca?			
Producto	Insumo		Tipo
Café	Estiércol		
	Residuos de cocina		
	Residuos de cultivos		
	Otro		
	TOTAL		

Maíz	Estiércol		
	Residuos de cocina		
	Residuos de cultivos		
	Otro		
	TOTAL		
Cacao	Hijuelos de plátano		
	Varas yemeras		
	Estiércol		
	Residuos de cocina		
	Residuos de cultivos		
	otros		
	TOTAL		
Total de insumos adquiridos en la finca			

38. ¿Cuál es la cantidad de insumos aplicada?

Gramoxone

Glifosato.....

Urea.....

Bravo.....

Otro ¿Cuál?..... cantidad.....

OTROS PRODUCTOS (malanga, tomate, verde, plátano)

39. ¿Cuántas ha de tiene cultivado?ha/m2 ¿Cuántos quintales/libras/racimo saca al mes?.....¿Que insumos utiliza?

Tipo de insumos:

Abonos.....Fertilizantes.....Herbidas.....Insectivas...
.....

40. ¿Cuántas ha de tiene cultivado?ha/m2 ¿Cuántos quintales/libras/racimo saca al mes?.....¿Que insumos utiliza?

Tipo de insumos:

Abonos.....Fertilizantes.....Herbidas.....Insectivas...
.....

41. ¿Cuántas ha de tiene cultivado?ha/m2 ¿Cuántos quintales/libras/racimo saca al mes?.....¿Que insumos utiliza?

Tipo de insumos:

Abonos.....Fertilizantes.....Herbidas.....Insectivas...
.....

42. TECNIFICACIÓN EN FINCAS (marque con una x)

Machete.....

Desbrozadora.....

INFORMACIÓN DEL SISTEMA FORESTAL

Tipo de ganado: Vacuno Porcino Avicultura
Piscicultura Otro.....

51. ¿Cuántas hectáreas de ganado tiene en su finca?

52. ¿Cuántas hectáreas Ganado vacuno tiene en su finca y que insumos utiliza?

.....ha

Tipo de Insumos:

Alimentación.....Veterinarios.....Otros.....

53. ¿Cuántas hectáreas ganado porcino tiene en su finca y que insumos utiliza?

.....ha

Tipo de Insumos:

Alimentación.....Veterinarios.....Otros.....

54. ¿Cuántos metros cuadrados de aves de corral tiene en su finca y que insumos

utiliza?m2

Tipo de Insumos: Alimentación

.....Veterinarios.....Otros.....

55. ¿Cuántos metros cuadrados dedica a la piscicultura en su finca y que insumos

utiliza?.....m2

Tipo de Insumos: Alimentación

.....Veterinarios.....Otros.....

Anexo F. Modelo de encuesta realizada a fincas