

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
FLACSO – SEDE ECUADOR**

**PROGRAMA ESTUDIOS SOCIOAMBIENTALES
PROMOCIÓN 2007 – 2009**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS
SOCIALES CON MENCIÓN EN ESTUDIOS SOCIOAMBIENTALES**

**Bienestar y sustentabilidad en el medio rural: análisis de tres
agroecosistemas (uno agroecológico, uno convencional y uno
mixto) en Carchi y Esmeraldas a través de indicadores
multidimensionales**

**SANDRA GARCÉS JARAMILLO
JUNIO, 2010**

Índice

Siglas utilizadas en el texto	8
Introducción	9
De la agricultura tradicional a la agricultura convencional: costos sociales y ambientales de la transformación	9
Hipótesis	16
Objetivos	16
Diseño de la investigación y metodología	17
Capítulo 1. Agricultura, Sustentabilidad y Bienestar	20
La agricultura desde la perspectiva ecológica	20
Los agroecosistemas	21
<i>Sistemas agrícolas, sistemas productivos y subsistemas de cultivo</i>	<i>21</i>
<i>Clasificación de sistemas productivos agrícolas</i>	<i>22</i>
El enfrentamiento de dos paradigmas: agroecología vs. revolución verde	26
<i>Agricultura convencional: la revolución verde</i>	<i>27</i>
<i>Agroecología</i>	<i>32</i>
Paradigmas de desarrollo	35
El debate sobre el concepto de bienestar	37
<i>Utilitarismo</i>	<i>37</i>
<i>Debate entre enfoques de bienestar</i>	<i>38</i>
<i>Los enfoques de bienestar de Otto Neurath y Amartya Sen</i>	<i>41</i>
Capítulo 2. Implicaciones socioambientales de la agricultura: la búsqueda por operativizar el concepto de sustentabilidad	49
Índice de toxicidad del paquete tecnológico	52
Bienestar	54
Residuos de pesticidas en alimentos	56
Suelo	57
Agua	60
Agrobiodiversidad	63
Eficiencia Energética del Sistema	66
Nivel de dependencia del campesino a insumos externos	68
Productividad (biomasa)	68
Acceso al mercado y % de participación en cadenas productivas	71
Capítulo 3. Estudio de caso 1	73
Zona de estudio 1	75
Unidad de análisis 1	75
<i>Características socio-culturales de la zona</i>	<i>77</i>
Resultados del estudio	79
<i>Caracterización del agroecosistema</i>	<i>79</i>
<i>Índice de toxicidad del paquete tecnológico</i>	<i>82</i>
<i>Bienestar</i>	<i>82</i>
<i>Residuos de pesticidas en alimentos</i>	<i>85</i>
<i>Suelo</i>	<i>85</i>
<i>Agua</i>	<i>91</i>
<i>Agrobiodiversidad</i>	<i>94</i>
<i>Eficiencia energética del sistema</i>	<i>96</i>
<i>Nivel de dependencia del agricultor a insumos externos</i>	<i>97</i>

<i>Productividad (biomasa)</i>	97
<i>Acceso al mercado y % de participación en cadena productiva</i>	99
Capítulo 4. Estudio de caso 2	100
Unidad de análisis 2	100
<i>Características socio-culturales de la zona</i>	101
Resultados del estudio	101
<i>Caracterización del sistema productivo</i>	101
<i>Índice de toxicidad del paquete tecnológico</i>	104
<i>Bienestar</i>	106
<i>Residuos de pesticidas en alimentos</i>	109
<i>Suelo</i>	109
<i>Agua</i>	115
<i>Agrobiodiversidad</i>	117
<i>Eficiencia energética del sistema</i>	118
<i>Nivel de dependencia del agricultor a insumos externos</i>	119
<i>Productividad (biomasa)</i>	119
<i>Acceso al mercado y % de participación en cadena productiva</i>	120
Capítulo 5. Estudio de caso 3	122
Zona de estudio	122
Unidad de análisis 3	124
<i>Características socio-culturales de la zona</i>	124
Resultados del estudio	125
<i>Caracterización del sistema productivo</i>	125
<i>Índice de toxicidad del paquete tecnológico</i>	129
<i>Bienestar</i>	131
<i>Residuos de pesticidas en alimentos</i>	132
<i>Suelo</i>	132
<i>Agua</i>	138
<i>Agrobiodiversidad</i>	139
<i>Eficiencia energética del sistema</i>	141
<i>Nivel de dependencia del agricultor a insumos externos</i>	141
<i>Productividad (biomasa)</i>	142
<i>Acceso al mercado y % de participación en cadena productiva</i>	143
Capítulo 6. Discusión	144
1. Reflexiones metodológicas.....	144
2. Aportes al debate.....	152
Bibliografía	157
Páginas web.....	163
Entrevistas	164
Anexos	165

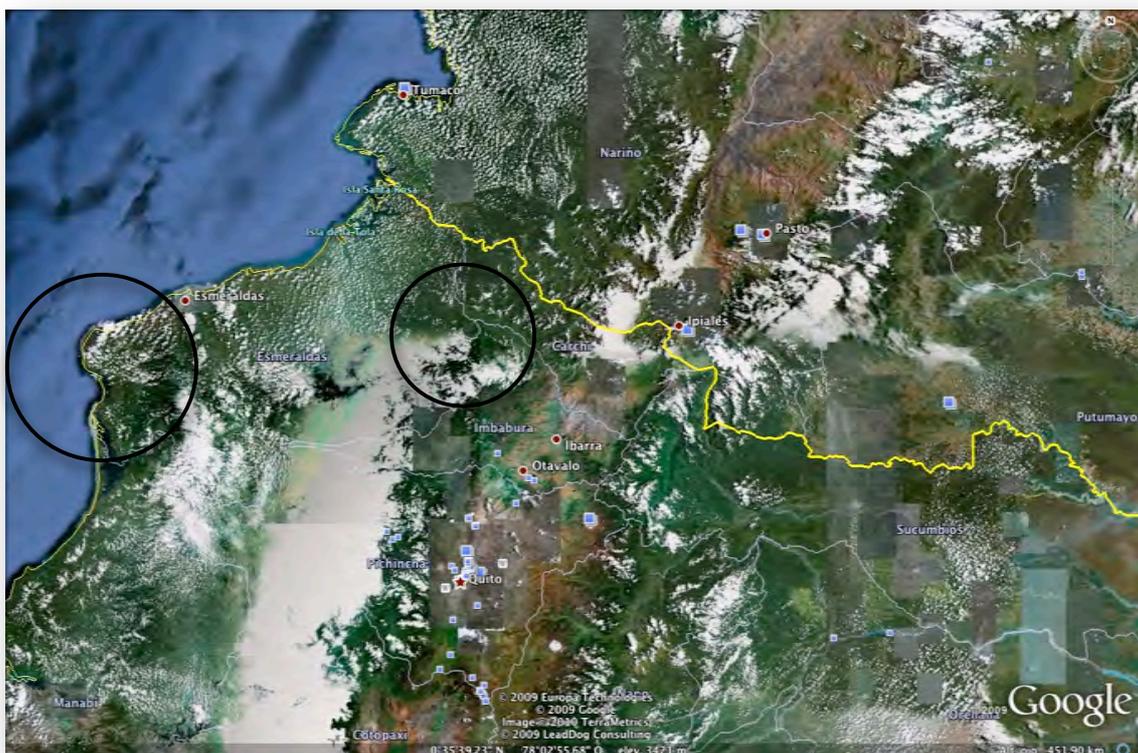
Siglas utilizadas en el texto

AHP (Analytical Hierarchical Process): Proceso Jerárquico Analítico
CEA: Coordinadora Agroecológica Ecuatoriana
CE: Conductividad Eléctrica
CEC (Cation Exchange Capacity): Capacidad de Intercambio de Cationes
CESAQ - PUCE : Centro de Servicios Ambientales y Químicos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador
CLIRSEN: Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos
DL = Dosis Letal
ECOCIENCIA: Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos
FLACSO: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
INIAP: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
IP: Índice de productividad
LECA: Laboratorio de Ecología Acuática de Ecociencia
MAE: Ministerio del Ambiente del Ecuador
MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador
OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development): Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo
PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
OMS: Organización Mundial de la Salud
PCC: Proyecto Conservación Comunitaria (Corporación Grupo Randi Randi)
PAU: Principio Activo Utilizado
PPN: Productividad Primaria Neta
RIMC: Reserva Integral Monte Caimito
SIPAE: Sistema de Investigación sobre la Problemática Agraria en el Ecuador
SNAP: Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador
SWC (Soil and Water Conservation): Conservación del Suelo y Agua (grupo de tecnologías que conservan el suelo y el agua)
TULAS: Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente del Ecuador
UPA: Unidad Productiva Agrícola
USFQ: Universidad San Francisco de Quito
WCS (Wildlife Conservation Society): Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre
WOCAT (World Overview of Conservation Approaches and Technologies): Resumen Mundial de Enfoques y Tecnologías de Conservación

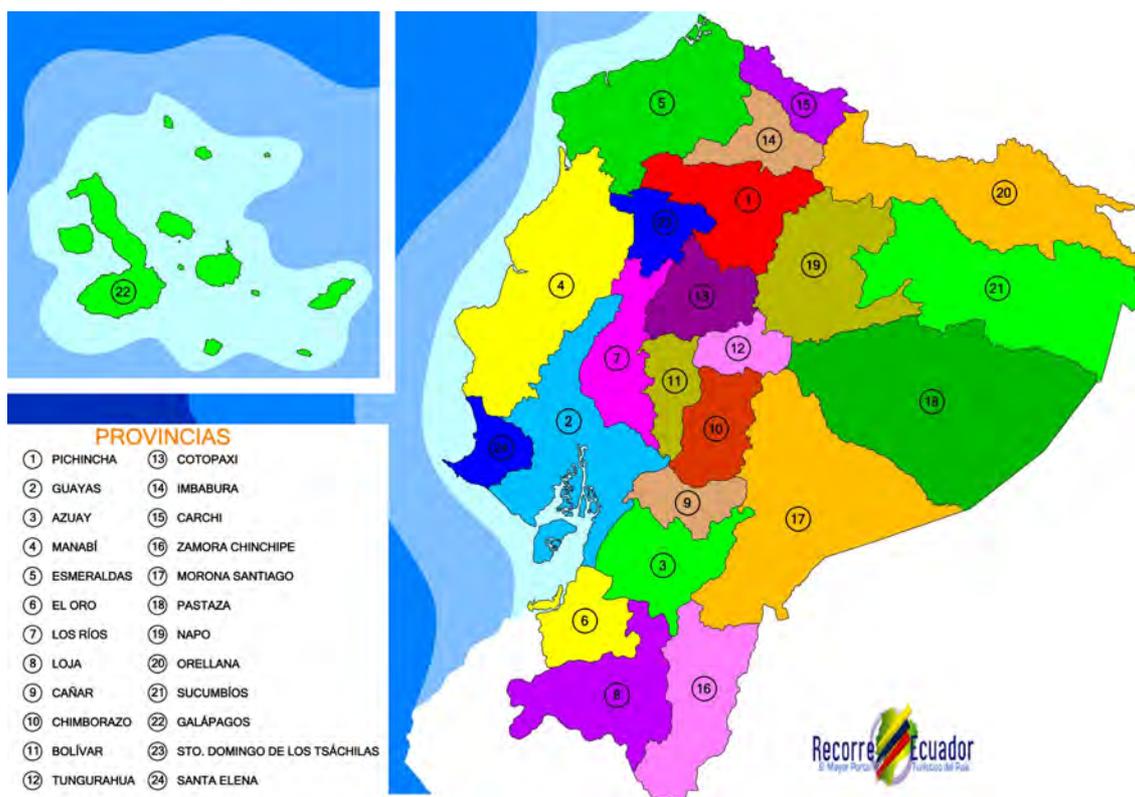
Capítulo 3. Estudio de caso 1

La unidad de análisis es el agroecosistema. En la práctica, los límites de un agroecosistema son equivalentes a los de una granja, finca o parcela, o bien al de un conjunto de estas unidades (Gliessman, 2002: 26).

Los tres agroecosistemas se encuentran en tres unidades productivas diferentes, las cuales a su vez se encuentran insertas en un contexto espacial y temporal específico que incluye remanentes de bosques, una de ellas se encuentran en áreas de selva pluvial del Pacífico al noroeste del país, la segunda en un área cercana a los remanentes de bosque camino a la costa también al noroeste, y una en un fragmento de bosque de neblina de la sierra norte del Ecuador.



Mapa 1: Ubicación de las zonas de estudio: En el mapa se observan dos círculos ubicados hacia el noroccidente del Ecuador. El agroecosistema 1 y 2 se encuentran dentro del círculo de mayor tamaño (en la provincia de Esmeraldas). El agroecosistema 3 se encuentra dentro del círculo de menor tamaño (en la provincia del Carchi). Fuente: *Google maps* (visitado enero 10, 2010).

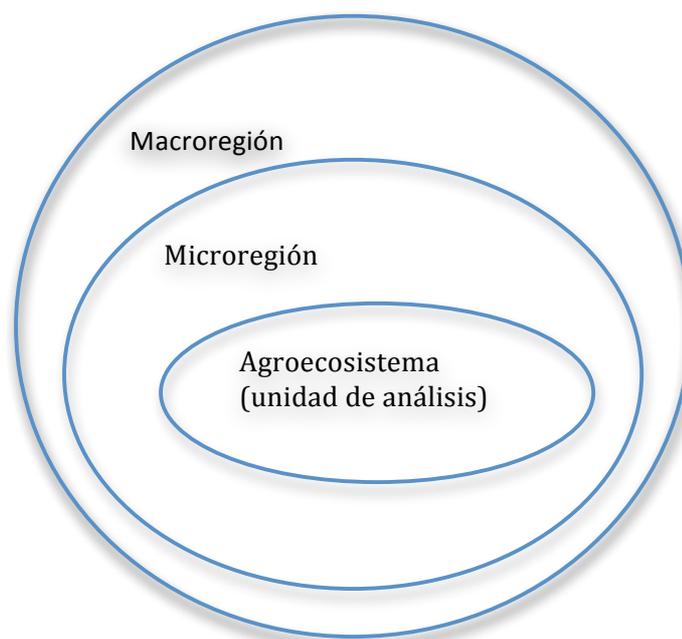


Mapa 2: Ubicación de las dos provincias donde se realizaron los estudios de caso en el mapa político del Ecuador, Esmeraldas (5) y Carchi (15). Fuente: Internet.

Para entender las dinámicas internas de cualquier agroecosistema es importante tomar en cuenta la relación que existe entre éste y su entorno socioambiental:

Existe toda una red de conexiones a partir de un agroecosistema hacia la sociedad humana y los ecosistemas naturales.[...]. En términos prácticos, en un agroecosistema debemos distinguir entre qué es lo externo y qué es lo interno. Esto es importante al analizar las entradas al sistema en forma de insumos, porque debemos saber distinguir y conocer cuáles son los elementos internos del sistema (Gliessman, 2005: 26).

En el siguiente esquema (Gráfico 1) representaremos los diferentes niveles en los que se encuentran insertas las unidades de análisis utilizadas en el presente estudio (unidades que en este caso son tres y que son manejadas a través de prácticas de tipos convencional, tradicional o agroecológico). La macroregión correspondería a las ecoregiones en las que cada unidad de análisis se encuentra:



Elaborado por la autora

Zona de estudio 1

La provincia de Esmeraldas está ubicada en el litoral ecuatoriano en el extremo noroccidental del Ecuador. Su pluviosidad anual va desde los 800 mm (en su extremo oeste) hasta 5500 mm (hacia el interior del área continental). Su temperatura promedio anual es de 25°C⁶¹. Su clima varía entre tropical y subtropical húmedo. La extensión de la provincia es de 15.239 km² y está dividida en ocho cantones⁶².

En esta provincia conviven los pueblos negro, chachi, epera, awá y mestizo; en ella se pueden encontrar algunas áreas protegidas –o parte de ellas- que son parte del SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas).

Unidad de análisis 1

El agroecosistema en estudio está ubicado en el Pacífico Ecuatorial en el bosque húmedo dentro de la ecoregión del Chocó ecuatoriano, en la provincia de Esmeraldas.

⁶¹ CLIRSEN – FASBASE, <http://gis.esri.com/library/userconf/latinproc01/salud/resumenclirsens.pdf> (visitado Febrero 10, 2009).

⁶² http://www.gpe.gov.ec/html/historia_de_la_provincia.html (visitado Febrero 10, 2009).

En esta zona las condiciones climáticas son especiales debido a que tiene margen de radiación solar constante durante todo el año; por esta razón, la variación de temperatura es reducida, con límites entre 15 y 35 °C (Weischet, 1987: 17 citado por Cerón, 1991: 13).

La selva del Pacífico depende de la circulación de vientos locales entre el mar y la cordillera andina, y por tanto las lluvias tienen básicamente origen orográfico. Las lluvias caen en la tarde y en la noche, cuando el descenso de temperatura permite la mayor condensación de las nubes que ascienden por la cordillera, procedentes del Océano Pacífico. La región más lluviosa corresponde a la franja de colinas entre 500 y 1.000 de altura.[...]La alta pluviosidad convierte esta zona en una de las más lluviosas del mundo, pues no hay una época seca, aunque las lluvias disminuyen entre julio y agosto (Cerón, 1988: 37-43 citado por Cerón, 1991: 13-19).

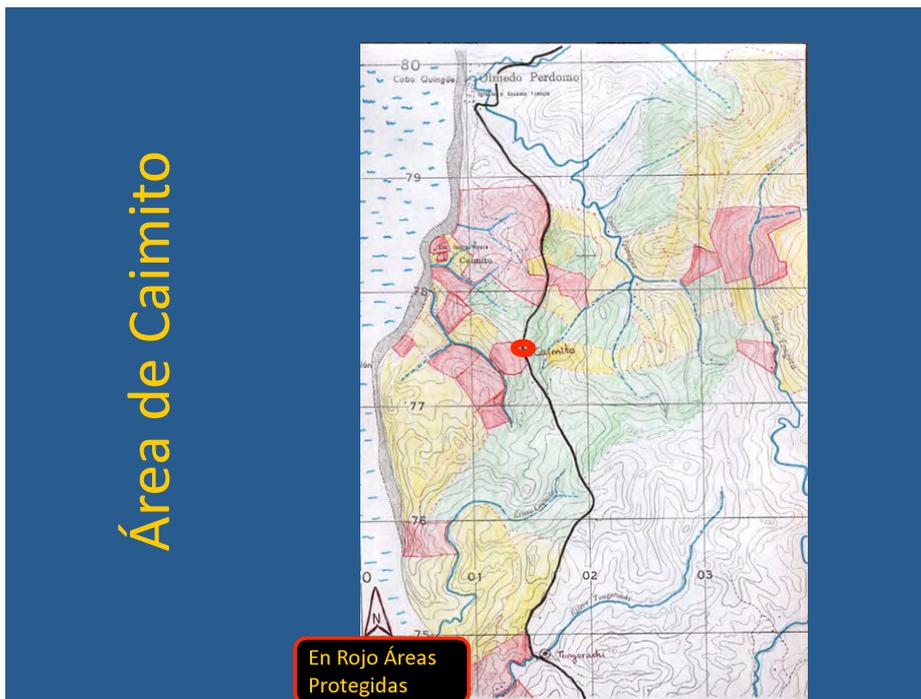
Las condiciones físicas, al igual que la vegetación, no son totalmente iguales en todas las selvas pluviales. Sin embargo existen características básicas generales tales como las raíces tabulares de los grandes árboles, raíces adventicias especialmente en palmas, flores que salen directamente del tronco y ramas como el cacao, y profusión de epífitas, “merece especial atención en la selva pluvial la riqueza de especies” (Cerón, 1991: 21).

La ecoregión del Chocó que compartimos con Colombia constituye uno de los 25 puntos calientes o *hotspots* de biodiversidad del mundo⁶³ (Medina en Vásquez *et al.*, 2005: 3).

Se ha estimado que en ésta ecoregión existen alrededor de 10.000 especies de plantas vasculares, de las cuales al menos una cuarta parte son endémicas (ICBP, 1992 citado por Freile y Vásquez, 2005: 5). Es tan elevado el nivel de endemismo que se considera que “está entre los mayores de todas las regiones tropicales del mundo” (ICBP, 1992; Stattersfield *et al.*, 1998 citados por Freile y Vásquez, 2005: 5).

El agroecosistema en estudio se encuentra dentro de la Reserva Integral Monte Caimito (RIMC) en el cantón Muisne, en una zona de comunidades donde viven negros, montuvios, mestizos y extranjeros que viven principalmente de la agricultura y de la pesca.

⁶³ *Hotspots*: áreas que en conjunto contribuyen con el 75% de la biodiversidad del planeta.



Mapa 3: Ubicación de la RIMC (Reserva Integral Monte Caimito) – suroccidente provincia de Esmeraldas (mapa facilitado por la voluntaria del Cuerpo de Paz durante su residencia en Caimito, 2009)

“La productividad agrícola en la selva pluvial tiene grandes limitantes” explica Cerón, especialmente por la baja cantidad de nutrientes disponibles debido a que los suelos han sido sometidos a un fuerte lavado por millones de años. Los suelos en esta zona, oxisoles y ultisoles de acuerdo a la clasificación de los EEUU, tienen como característica general la acidez, ya que por la alta precipitación se han perdido los componentes solubles basificantes (Cerón, 1991: 47). Sin embargo, hay pequeñas áreas cerca de los Andes donde el suelo se ha formado de material erosionado y por tanto puede tener una composición menos ácida. “En tales condiciones, la lluvia se convierte en la principal fuente de nutrientes y la selva sería el resultado de una centenaria acumulación de pequeñas cantidades de minerales y sustancias orgánicas que deja cada aguacero.” (Mejía, 1987 citado por Cerón, 1991: 47).

Características socio-culturales de la zona

La población negra es la que predomina en la zona. En el área boscosa en la que se encuentra la unidad de análisis, la población es dispersa. La mayoría de casas están construidas con madera y caña guadúa, con techos de zinc u hoja de palma tejida, sin embargo va en aumento la construcción de casas de bloque y cemento, y la mayoría de

habitantes se movilizan a pie, a caballo, mulas, bus y “chiva” -por ahí pasan principalmente las compañías de transporte “La Costeñita” y “River Tabiaso”- (observación personal, salidas de campo).

Andrade explica que “pocos jóvenes habitan la zona”. Éstos se dedican a trabajar en la finca de la familia en actividades como siembra, cosecha, poda, control de plagas, limpieza de terreno, o en la recolección de recursos para el hogar durante la caza y pesca (Andrade, 2005: 132). “Muchos han debido abandonar sus hogares para continuar sus estudios o para trabajar en otras poblaciones y contribuir económicamente con la familia.” A la agricultura se dedican hombres y mujeres, las cuales combinan el trabajo con el cuidado del hogar, de los niños y la cría de animales en la que también ayudan los hombres y ancianas (Andrade, 2005: 156).

Los habitantes de la zona utilizan una gran cantidad de especies:

Cuadro 6. Especies que utilizan los habitantes de la zona (Fuente: Andrade, 2005: 264).

Productos agrícolas de ciclo medio	Plátano (incluye todos los tipos de banano), café y cacao
Productos agrícolas de ciclo corto	Maíz, arroz, fréjol, maní, tomate, yuca, pimiento, caña dulce, zapallo, caña de azúcar, ají y camote
Frutales	Naranja, mandarina, toronja, aguacate, zapote, mango, guaba, mamey, papaya, limón, maracuyá, coco, sandía y badea
Árboles	Especies maderables y no maderables
Pesqueros (mar y río)	Pargo, corvina, sierra, murico, dorado, calamares, langostino, pulpo, entre otros de mar. Camarón de río, conchas y cangrejos, guabina (cagua), vieja, linguiche, chive, mongol, tajuana y enterradora
Animales y aves silvestres	Guanta, tatabra, armadillo, guatuso, paletón, paloma, loro, guaracha, pava y tórtola, animales de corral y trabajo

Las principales enfermedades que se producen en la zona son aquellas transmitidas por insectos vectores como el paludismo (malaria) y el dengue; también enfermedades respiratorias y gastrointestinales (conversaciones personales con habitantes de la zona).

Resultados del estudio

Caracterización del agroecosistema

La vida diaria de la familia con la que se trabajó en el estudio de caso 1, se desenvuelve entonces, dentro de un contexto biofísico y sociocultural específico, cuyas características generales resumimos en los párrafos anteriores. Su modo de vida, nos dice el agricultor y administrador de la unidad productiva donde se encuentra el agroecosistema en estudio, es la permacultura (comunicación personal, enero 16 de 2009).

El área total bajo su administración es de 19 hectáreas: 10 de la cuales pertenecen a una Asociación denominada “Ecoaldea” de 28 socios; 2 hectáreas son sólo suyas y 7 hectáreas son arrendadas (agricultor 1, encuesta, enero 16 de 2009). Se decidió realizar el estudio en uno de los agroecosistemas, que corresponde a la parcela que está junto a la casa en la Ecoaldea.

Se cultivan una gran diversidad de especies en la unidad productiva, las diferentes parcelas son manejadas con diseños ecológicos diversos, entre las especies que encuentran sembradas en mayor cantidad: cacao (500 plantas en bloques dispersos en 4 hectáreas de terreno); aguacate (30 árboles dispersos en 4 hectáreas); naranja (20 árboles dispersos en 3 hectáreas); café (en combinación con otras plantas en 1 hectárea); plátano verde (300 matas dispersas en 4 hectáreas); guineo (100 matas dispersas en 3 hectáreas); piña (100 matas dispersas en 2 hectáreas); papaya (100 matas dispersas en 4 hectáreas); pequeñas parcelas dispersas de maíz; pequeñas parcelas dispersas de yuca; fréjoles; aráceas de tubérculos comestibles; hortalizas y plantas medicinales; frutales en cantidades pequeñas: limón, toronja, mandarina, coco, sapote, cacao blanco, mamey, fruta de pan, *jackfruit*, sapote mexicano, chontilla, ungurahua, chonta, achotillo, entre otros, y especies maderables como laurel, calade, nace, coco, moral fino, balsa, caoba, caña guadúa, entre otras.

El siguiente cuadro incluye las especies que más se cultivan en la unidad productiva:

Cuadro 7. Especies que se cultivan en mayor cantidad en la unidad productiva administrada por el agricultor del estudio de caso 1

Especie	Extensión del cultivo
Cacao	500 plantas dispersos en bloques en 4 hectáreas
Aguacate	30 árboles dispersos en 4 hectáreas
Naranja	20 árboles dispersos en 3 hectáreas
Café	En asociación con otras especies en 1 hectárea
Plátano verde	300 matas dispersas en 4 hectáreas
Guineo	100 matas dispersas en 3 hectáreas
Piña	100 matas dispersas en 2 hectáreas
Papaya	100 matas dispersas en 4 hectáreas
Maíz y yuca	Parcelas dispersas entre cultivos
Frutales	Más de 10 especies en asociación
Hortalizas y medicinales	Más de 10 especies en asociación
Maderables	Varios (pocos árboles)

El administrador de la finca vive seis años y medio en el lugar. El agroecosistema en estudio, dentro de su unidad productiva, ha sido cultivado durante 4 años y medio a través de técnicas agroecológicas. El dueño anterior realizaba varias cosechas de ciclo corto y sembraba guineos (agricultor 1, encuesta enero 16 de 2009).

En el estudio de caso 1, hay algunas instalaciones: casa, energía eléctrica para la casa, tanque de agua, bodega y cerco de alambre de púas. El terreno es utilizado para actividades agrícolas, actividades de conservación y reforestación. Algunas parcelas destinadas para la agricultura se encuentran en descanso, de esta manera se busca mantener la productividad en el largo plazo (agricultor 1, encuesta enero 16 de 2009).

El agricultor considera que el suelo en el que trabaja es arcilloso-limoso, erosionado y pobre en nutrientes. Es por esto que dedica mucho tiempo al enriquecimiento del suelo y a evitar la erosión, utilizando algunas técnicas como son la creación de terrazas en curvas a nivel, las coberturas verdes y *mulch* (coberturas secas), mantenimiento de la biodiversidad, entre otras (agricultor 1, encuesta enero 16 de 2009).

En la parcela se cultivan una gran variedad de especies (ver el inventario con los nombres comunes de las especies cultivadas en la página 91). La fertilización se realiza

con *compost* (todo residuo de la cosecha vuelve al terreno) y abonos verdes (por ejemplo se siembran leguminosas entre los cultivos) los cuales se obtienen en el mismo terreno. No combate las plagas en esta parcela, ya que en el mantenimiento de alta diversidad de cultivos permite la existencia de los enemigos naturales de las plagas y se mantiene el equilibrio dinámico del agroecosistema. Se retiran algunas hierbas silvestres de manera manual para facilitar el crecimiento de las plántulas recién sembradas, otras se dejan para proteger el suelo de la erosión. El material retirado manualmente se pone en el filo de la terraza, de esta manera se la va dando forma mientras se devuelven nutrientes al suelo (agricultor 1, encuesta y observación participante, enero 16 de 2009).

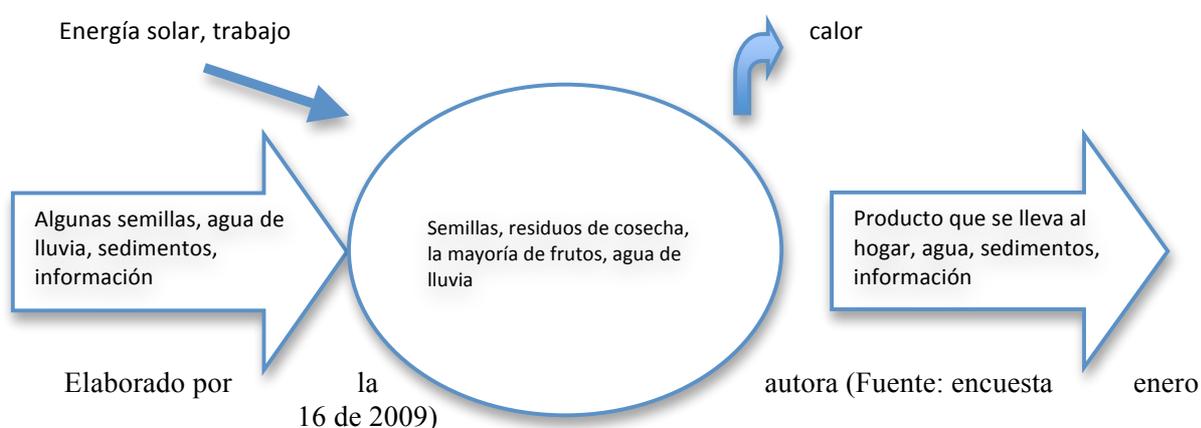
Las plantas se riegan con el agua de lluvia, para aprovecharlo de manera óptima, se diseñó el sistema de terrazas, con el cual se logra que parte de la lluvia pase a las capas inferiores del suelo, humedeciéndolas y reteniendo humedad, mientras al mismo tiempo previene la erosión. La mayoría de semillas provienen de los mismos árboles cultivados, crecen en viveros en el mismo terreno o en otras parcelas administradas por el mismo agricultor. Otras semillas se obtienen localmente por intercambio entre productores (agricultor 1, encuesta enero 16 de 2009 y observación personal, misma fecha).

Los desechos de las cosechas retornan al suelo después de haber pasado por un proceso de compostaje, al igual que los desechos orgánicos de la vivienda. Los desechos inorgánicos son clasificados: los plásticos se guardan bajo presión en botellas plásticas de dos litros, las cuales son almacenadas hasta cuando se construya la siguiente instalación, donde pasan a formar parte de los cimientos. Éstas son las que se conocen como “ladrillos ecológicos” (agricultor 1, encuesta enero 16 de 2009).

En el cultivo trabajan, el administrador junto a algún voluntario que forma parte de la Asociación o visita la Reserva Integral temporalmente. Para ciertas actividades pesadas se suele contratar jornaleros de la localidad, pero éste no es el caso de la parcela en estudio. Todos los miembros de la familia viven en Caimito y su economía no depende únicamente de la agricultura, los ingresos provienen también de la administración y cuidado de terrenos de otros miembros de la asociación y de las actividades de conservación (agricultor 1, encuesta enero 16 de 2009).

La producción del terreno es similar todos los años y se la cultiva principalmente con fines de subsistencia. A veces se vende parte del producto de la cosecha, siempre y cuando el intermediario pague un precio justo por él. El administrador de la Ecoaldea espera en el mediano plazo poder contar con transporte propio para poder llegar directamente al consumidor y vender su producto (agricultor 1, encuesta enero 16 de 2009).

El siguiente esquema (Gráfico 2) representa la entrada y salida de materia y energía en el sistema productivo agroecológico en estudio:



Índice de toxicidad del paquete tecnológico

Previo a la realización del cálculo se llevó a cabo una encuesta (enero 16, 2009), con la cuál se determinó que en el agroecosistema no se utiliza ningún agrotóxico, por lo tanto el cálculo de la carga tóxica del paquete tecnológico, en este caso, es irrelevante.

Bienestar

La encuesta nos dio la oportunidad de entender cuáles son las condiciones de vida, (desde la perspectiva de la persona encuestada) en la que se encuentra la familia con la que se trabajó en el estudio de caso 1 (encuesta, 12 de agosto de 2009), además fue una oportunidad para evaluar la metodología propuesta. En el siguiente cuadro se resumen algunas de las respuestas de la encuesta realizada al agricultor y a su esposa:

Cuadro 8. Resumen de las respuestas de la encuesta realizada en el estudio de caso 1, al agricultor y su esposa (encuesta, 12 de agosto de 2009)

Salud y alimentación	Los dos consideran que tienen un descanso adecuado, una alimentación sana (resaltan la ausencia de pesticidas en el cultivo de los alimentos que consumen como sinónimo de alimentos sanos), un miembro de la familia tiene dudas sobre si el agua que consumen es adecuada y los dos aseguran que hay escasez de agua en donde viven ⁶⁴ . Afirman no tener acceso a atención médica adecuada.
Autoestima, relaciones sociales y principales motivaciones en la vida	Su familia y su salud están entre las principales motivaciones en su vida y tienen una estrecha relación con la comunidad en la que viven, a tal punto que uno de sus principales deseos es lograr vivir en armonía y trabajar juntos en comunidad. Están bastante cómodos con su personalidad, una de las dos personas no se siente siempre comprendida en su comunidad. No esperan que otros les resuelvan los problemas que enfrentan y ven en su familia y comunidad, los espacios en los que pueden trabajar para lograr sus sueños.
Vivienda y vestimenta	Están bastante cómodos con la vestimenta que tienen y consideran que su vivienda requiere algunas mejoras, los dos aprovechan su tiempo libre para disfrutar del espacio natural con el que cuentan, especialmente de la playa.
Educación formal e informal, tiempo libre y trabajo	Están contentos con el trabajo que realizan y con la vida activa que tienen. El dinero les alcanza solo para cubrir sus necesidades. Han tenido acceso a educación superior y no desean continuar su educación de manera formal, son personas que valoran mucho el aprendizaje de forma autodidacta.
Seguridad y derechos políticos	No todos los miembros se sienten seguros en el lugar en el que viven, pero a pesar de ello, lo valoran y desean seguir viviendo ahí. Tiene la posibilidad de elegir a sus líderes, consideran que están mal representados a nivel de parroquia y país, piensan que los líderes de su comunidad son mejores, pero podrían hacer más.

Adicionalmente se tuvo la oportunidad de encuestar a uno de los voluntarios y dueños de la Ecoaldea, un extranjero (Europeo) que vive varios meses al año en el lugar. Es importante tomar en cuenta que llegó pocos meses atrás y se encuentra en un proceso de adaptación a un país, una cultura, un clima y una alimentación diferente (encuesta, 12 de junio de 2009). Sus respuestas a continuación:

⁶⁴ Se pudo observar un cuidado especial (y estricto) para evitar desperdiciar el agua que obtienen de un tanque de almacenamiento de agua de lluvia.

Cuadro 9. Resumen de las respuestas de la encuesta realizada en el estudio de caso 1, a otro de los dueños de la Ecoaldea (encuesta, 12 de junio de 2009)

Salud y alimentación	<p>Al igual que la familia del administrador tiene un adecuado descanso diario, pero a diferencia de ellos, considera que la comida que ingiere cotidianamente no es la adecuada y le gustaría comer más frutas, legumbres y vitaminas.</p> <p>Tiene dudas con respecto al agua que consume, sin embargo explica que después de beberla por tres meses, no ha tenido ningún problema de salud. Al igual que la familia, tiene mucha conciencia del cuidado del agua debido a la escasez que enfrentan (especialmente en la época seca).</p> <p>Goza de una buena salud en general, pero debido a las condiciones actuales de su vivienda transitoria en la Ecoaldea (está en proceso de construcción) tiene dolores en las piernas y menciona no tener acceso a atención médica adecuada en caso de necesitarla.</p>
Autoestima, relaciones sociales y principales motivaciones en la vida	<p>Le gusta su estilo de vida, y está contento consigo mismo por tener el valor de vivir su propio camino de vida. Le gustaría tener mas armonía en su vida y sabe que puede lograr lo que sueña con su propio esfuerzo. Está triste por encontrarse lejos de su familia.</p> <p>No se siente libre de expresar sus ideas en el país debido a que no maneja el idioma.</p> <p>Le gusta su trabajo en agricultura y sus sueños están relacionados al cuidado de la naturaleza. No piensa que son otros los que pueden ayudarle a lograr lo que sueña, está seguro que lo que necesita proviene de sí mismo. Con el dinero que gana la parte del año que vive en los EEUU le alcanza para cubrir sus necesidades y cuenta con un ahorro (fondo de emergencia).</p> <p>Sus principales motivaciones en la vida son su familia y vivir en armonía y conexión con la naturaleza.</p>
Vivienda y vestimenta	<p>Consideran que su vestimenta y vivienda no son completamente adecuadas en el presente (necesitan ropa más adecuada para el clima).</p>
Educación formal e informal, tiempo libre y trabajo	<p>Ha tenido la oportunidad de acceder a educación formal a nivel superior y se ha especializado en Permacultura y Ecoforestería. Es una persona con una gran cantidad de habilidades como la música, el deporte, el arte y tiene la habilidad para restaurar fuentes de agua. Si le gustaría educarse más de manera formal.</p> <p>Tiene un poco de tiempo libre que lo aprovecha para realizar múltiples actividades como leer y caminar por el bosque, la playa y el campo. Actualmente no tiene siempre trabajo seguro.</p>
Seguridad y derechos políticos	<p>Generalmente se siente seguro.</p>

Residuos de pesticidas en alimentos

Debido a que en el estudio de caso 1 no se utilizan agroquímicos, esta variable no es relevante en el presente estudio de caso.

Suelo

De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis de la textura de suelo, éste es de tipo franco a franco arenoso⁶⁵ en el estudio de caso 1 (ver resultados análisis de suelo en el anexo 5). El agricultor no considera que es un suelo “ideal” para agricultura, por esta razón ha dedicado gran parte del esfuerzo de cultivo en el desarrollo de actividades para evitar la erosión y enriquecer la capa orgánica del suelo (comunicación personal agricultor 1, febrero 14).

Previo a las visitas de campo se desarrolló un protocolo para la toma de muestras (ver anexo 4). Debido a que las características del suelo dependen de múltiples variables, se decidió utilizar un control en cada estudio de caso, para de esta manera tener una referencia para la comparación. De esta manera se compararon los resultados de los análisis de suelo de cada estudio de caso con los resultados de análisis realizados paralelamente en el bosque secundario (control) más cercano (en este caso, el bosque se encuentra a unos 4 km del agroecosistema y se tomaron las muestras en sitios con pendiente similar).

Consideramos que los resultados son confiables porque se realizaron como mínimo dos repeticiones del muestreo en cada estudio de caso, en intervalos cortos de tiempo, de esta manera cada dato es el resultado de un mínimo de 40 submuestreos (núcleos de muestra) en dos tiempos diferentes. En el estudio de caso 1, los datos son el resultado de 60 submuestreos realizados en tres momentos diferentes.

⁶⁵ La textura del suelo depende del porcentaje, por peso, del total de suelo mineral que corresponde a varias clases de tamaños de partículas: grava, arena, limo y arcilla. La mayoría de suelos son una mezcla de clases de texturas y con base en el porcentaje de cada clase, tienen diferente nombre. La diferencia entre un suelo franco y franco arenoso, implica que en algunas partes del terreno hay mayor porcentaje de arena (Gliessman, 2002: 105-106).

Gráficos 3. Comparación de los resultados de los análisis de suelo en el estudio de caso 1 y en el bosque durante los tres muestreos. En el eje de las x están las fechas de los muestreos: 1 (14/02/09), 2 (21/03/09) y 3 (11 y 12/06/09)

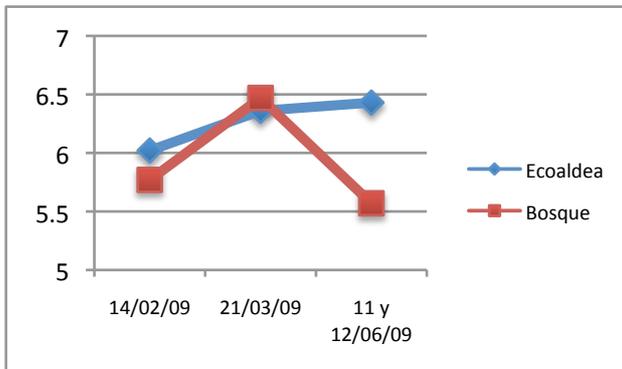


Gráfico 3a: pH

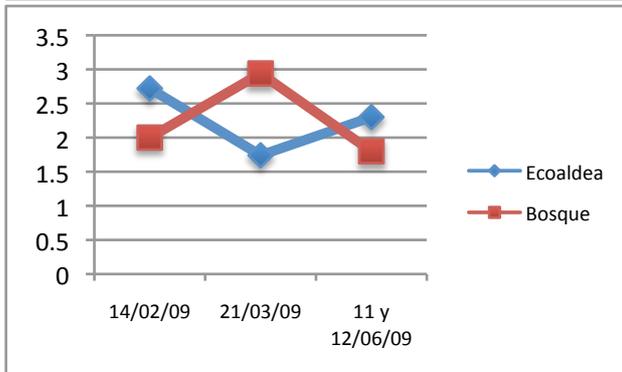


Gráfico 3b: Materia Orgánica (%)

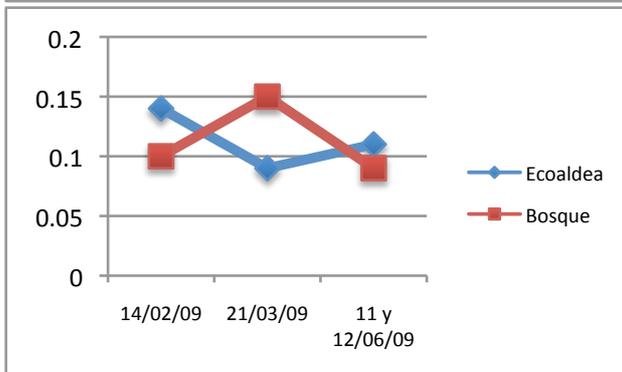


Gráfico 3c: Nitrógeno total (%)

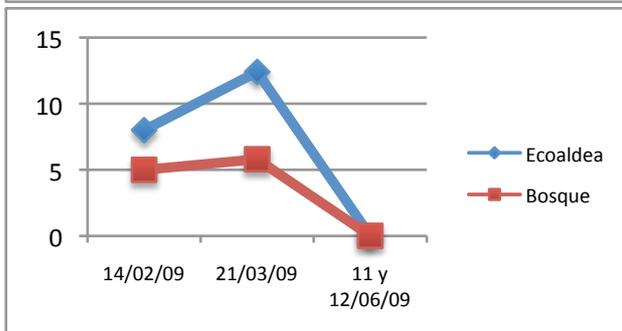


Gráfico 3d: Fósforo (ppm)

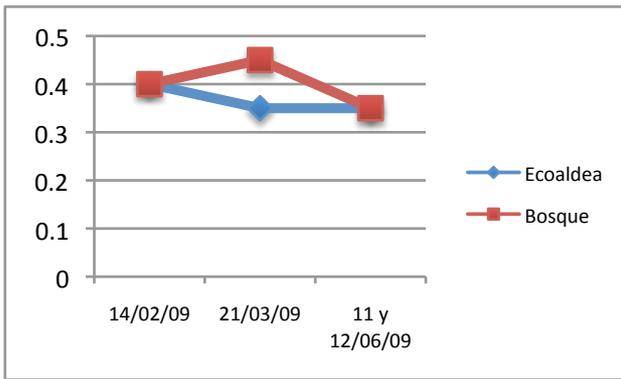


Gráfico 3e: Potasio (cmol/kg)

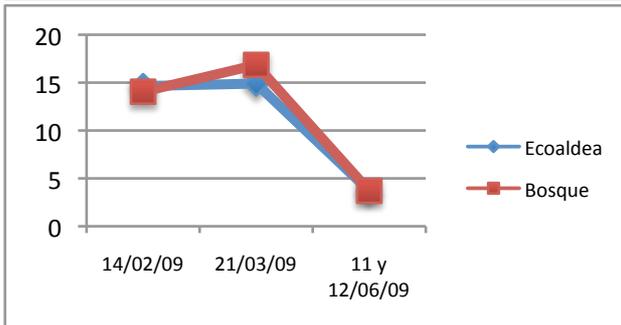


Gráfico 3f: Calcio (cmol/kg)

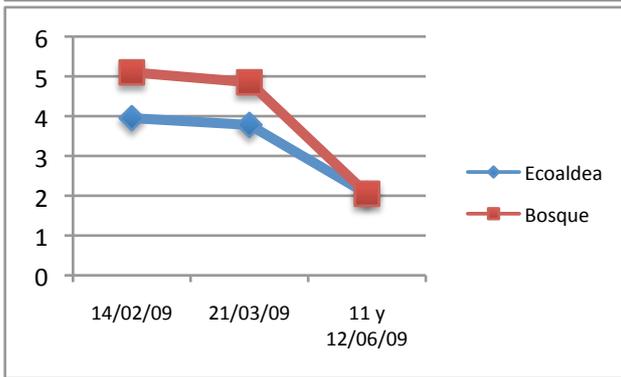


Gráfico 3g: Magnesio (cmol/kg)

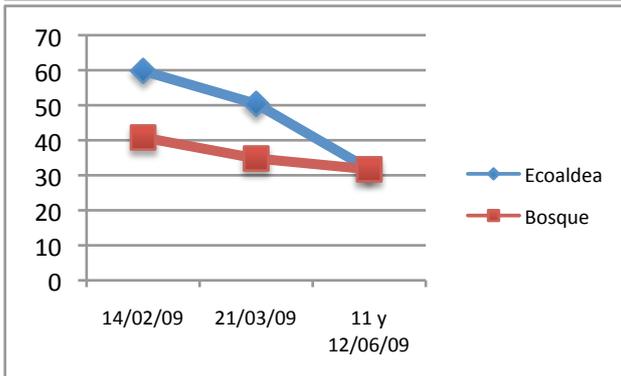


Gráfico 3h: Hierro (ppm)

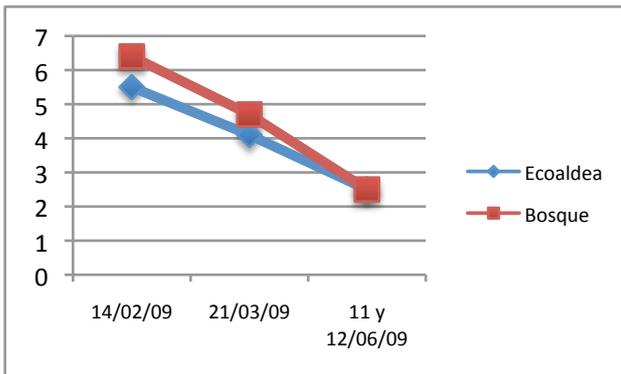


Gráfico 3i: Manganeso (ppm)

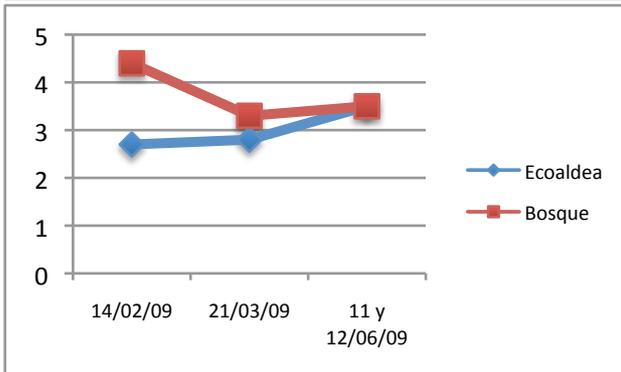


Gráfico 3j: Cobre (ppm)

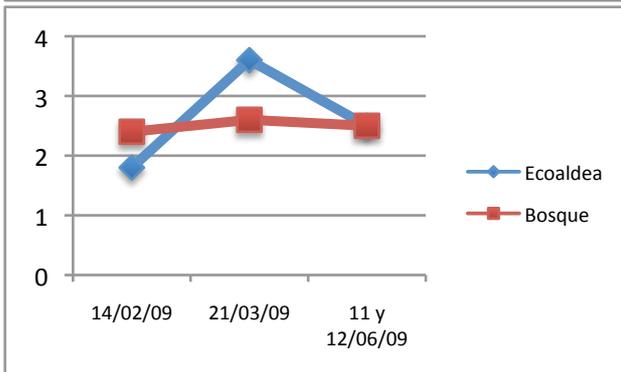


Gráfico 3k: Zinc (ppm)

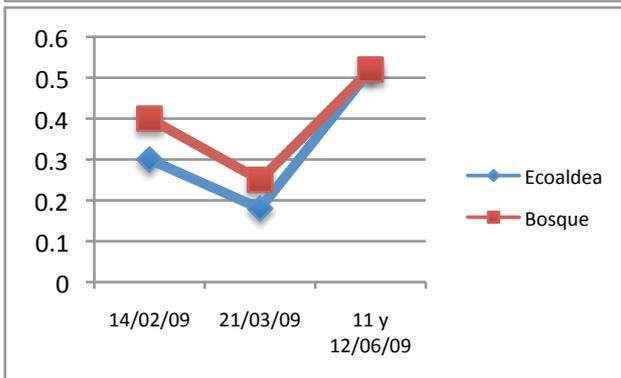


Gráfico 3l: Boro (ppm)

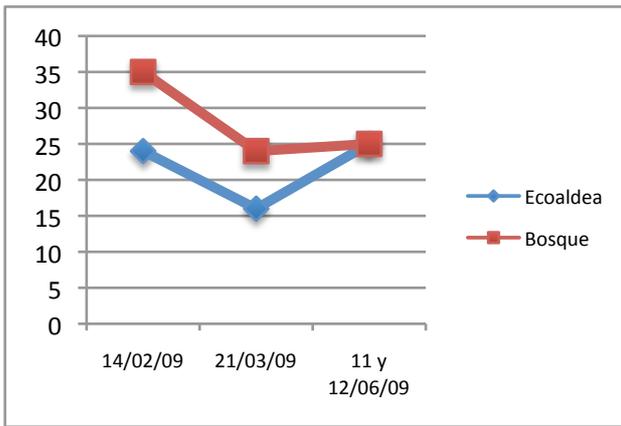


Gráfico 3m: Azufre (ppm)

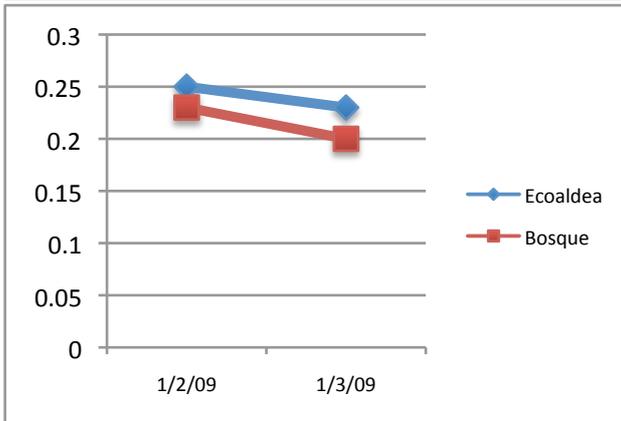


Gráfico 3n: Conductividad eléctrica (dS/m, 25°C)

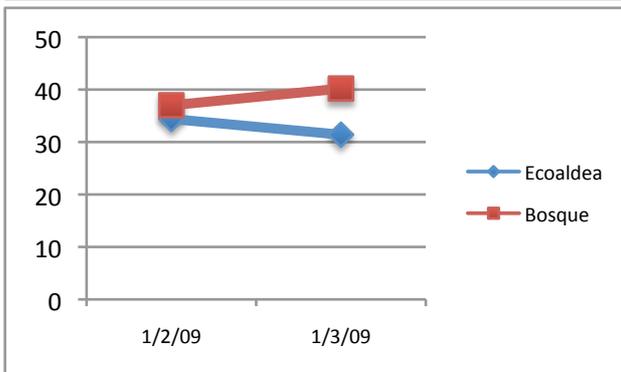


Gráfico 3o: Capacidad de intercambio catiónico (cmol/kg). La especialista (laboratorio de suelos, Agrociudad) mencionó que es posible que sus resultados sean sobreestimados debido a la técnica de laboratorio que utiliza.

En los gráficos anteriores se observa la existencia de diferencias en los valores obtenidos para algunos elementos y características entre el suelo de la Ecoaldea y del bosque secundario (control) más cercano, mientras que los resultados son similares para otros elementos. Estas diferencias permiten sospechar que, en algunos elementos del suelo hay mayor influencia de las prácticas agrícolas, y de la etapa de desarrollo de las especies y variedades, dentro del ciclo de cultivo.

En algunos casos se puede observar una mayor concentración de algunos elementos con respecto al control, luego de varios meses de la siembra. Es interesante comprobar, que al final del ciclo de cultivo, hay una mayor concentración de un elemento clave, como es el porcentaje de materia orgánica, en el suelo del agroecosistema en estudio (ver gráfico 3b).

Entre más alta sea la capacidad de intercambio catiónico, más alta la capacidad del suelo para retener e intercambiar cationes, previniendo la lixiviación y permitiendo que las plantas tengan acceso a los nutrientes (Gliessman, 2002: 108). Se observa una disminución de esta capacidad en el agroecosistema 1 al mes de la siembra de las plántulas, sería interesante conocer la evolución de esta característica en el largo plazo.

En el siguiente gráfico se presentan los resultados de los análisis de suelo de cada uno de los muestreos realizados en el agroecosistema 1, como % del resultado de cada uno de los valores obtenidos en comparación con el respectivo valor del control:

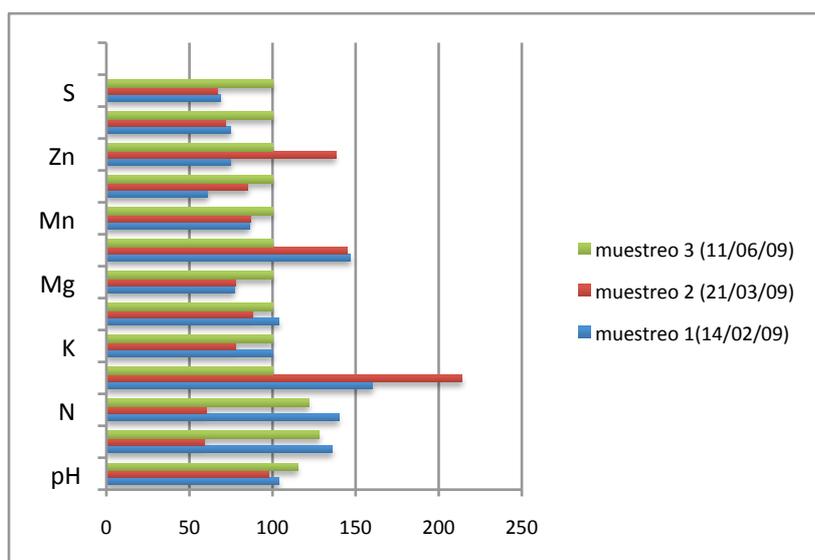


Gráfico 4: Resultados de los análisis de suelo realizado durante 3 muestreos en el estudio de caso 1. Observación importante durante los 3 muestreos: 1 (las plantas estaban recién sembradas), 2 (se observó gran crecimiento en las plantas) y 3 (estaban en época de cosecha).

Es importante que el investigador informe la etapa del ciclo en la que realizó sus muestreos y que se utilicen protocolos adecuados durante ésta actividad. No hay que olvidarse que éstos resultados se obtuvieron en un terreno con una pendiente pronunciada⁶⁶ y en una zona en la que hay gran cantidad de erosión de suelo por lluvia,

⁶⁶ Los muestreos en los tres estudios de caso se realizaron en terrenos con pendiente similar.

sin embargo, el agricultor ha logrado enriquecer su suelo en el caso de varios elementos, a través del uso de técnicas como terrazas en curvas de nivel, coberturas, abonos verdes y compostaje.

Agua

Debido a que las condiciones climáticas no fueron favorables para la obtención de datos de acuerdo a lo planificado inicialmente, se tomaron muestras de agua del pequeño estanque que se forma en la parte baja de la parcela y se realizaron algunos análisis *in situ* con el equipo multiparámetro, los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro 10. Resultados análisis de agua en el estanque bajo el agroecosistema, estudio de caso 1.

Parámetros	Unidades	Muestra
Temperatura muestra*	°C	24,60
Temperatura ambiente*	°C	24,00
pH*	unidades	6,72
Sólidos Disueltos Totales*	mg/l	126,90
Oxígeno disuelto*	mg/l O ₂	6,30
Oxígeno saturación*	% O ₂	79,20
Coliformes Totales	col/100ml	0,00
Coliformes Fecales	col/100ml	0,00
Nitrito	mg/l	0,15
Nitrato	mg/l	0,00
Salinidad*	%	0,10
Conductividad*	dS/m	0,27

* Parámetros medidos *in situ* con equipo multiparámetro. El resto de análisis realizados en Laboratorios LECA (Ecociencia), laboratorista responsable: Marjorie Villaroel.

Los parámetros analizados son los básicos en función de los lineamientos de la OMS de calidad del agua. Previo a las salidas de campo se consultó con varios expertos en calidad de agua (Andrea Encalada de la USFQ – Universidad San Francisco de Quito; Tom y Lynn Saunders investigadores recomendados por Andrew Noss de la WCS- World Conservation Society; Wendy Heredia del CESAQ – Laboratorio de calidad de agua de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador; Adriana Flachier y Marjorie

Villaroel de Ecociencia). Con esta información se definieron los parámetros a analizar en función de los limitantes económicos y temporales del presente estudio.

El pH es uno de los indicadores más importantes, la guía de la OMS indica que para efectos de salud, el agua tiene que tener un pH menor a 8. Sin embargo, pH demasiado ácidos pueden implicar corrosión en tubos. En el caso del Aluminio (debido a que en el campo se utilizan contenedores de aluminio para almacenar agua) es necesario controlar el pH del agua, si es muy ácido puede ser peligroso para la salud (OMS, 2006: 217).

Uno de los principales impactos negativos en seres humanos y animales se debe a la presencia de organismos patógenos en el agua. La evaluación de bacterias patógenas (coliformes totales y fecales) se realiza rutinariamente, por ejemplo la presencia o ausencia de coliformes fecales (por ejemplo *Escherichia coli*) es utilizada como un indicador de calidad microbiana en el agua (OMS, 2006: 142).

La concentración de oxígeno disuelto en agua está influenciada por la fuente, temperatura, tratamiento (si se lo realiza) y procesos químicos y biológicos que ocurren en el sistema. Un valor bajo en la concentración de oxígeno disuelto puede permitir, por ejemplo, que los microorganismos reduzcan el nitrógeno presente en nitrito o el azufre en sulfito generando cambios en la calidad del agua (OMS, 2006: 215). La guía del 2006 no propone un parámetro de referencia. Un aporte de los resultados del presente estudio, pueden ser los parámetros obtenidos como resultado de los análisis de oxígeno disuelto en agua de lluvia y en el estanque en la Ecoaldea (la presencia de vida en el estanque, su color y ausencia de coliformes totales y fecales serían indicadores de buena calidad de agua en los resultados), es decir, el valor obtenido en el presente acápite se puede utilizar como dato comparativo en futuros estudios.

La presencia de nitritos y nitratos en el agua se ha relacionado a la metahemoglobinemia (éstas moléculas se enlazan químicamente a la hemoglobina impidiendo el enlace con oxígeno y por tanto impidiendo la respiración de los infantes, es posiblemente una de las causas de lo que se conoce en nuestro medio como “muerte de cuna”), especialmente en infantes de hasta 2 años de edad (OMS, 2006: 6).

Una concentración mayor a 1000 mg/l de sólidos disueltos totales (TDS) se considera inadecuada para la salud (OMS, 2006: 218).

La calidad del agua también depende la concentración de sales inorgánicas presentes en ella. La salinidad se mide tanto en concentración (por ejemplo %) como a través de la medida de conductividad eléctrica. Uno de los principales problemas ambientales que se enfrenta hoy en día debido a la agricultura es la salinización del suelo. La acumulación de sales en el suelo es inevitable en la mayor parte de sistemas de riego, por tal razón el monitoreo de éste parámetro, al igual que un adecuado drenaje, son indispensables (Gliessman, 2002: 131). Un resultado de concentración de sales menor a 77 g/l (1% es equivalente a 10 g de sal en 1 litro de agua) se considera “buena” calidad del agua de riego (Vega y Muñoz Cobo, 2005 citados por Ruiz⁶⁷).

Los cálculos de salinidad son, entonces, una forma de medir indirectamente la presencia de fertilizantes y químicos en el agua (y por lo tanto de determina su uso excesivo). En el presente estudio, los resultados demuestran que en el agroecosistema en estudio, no hay mayor presencia de sales, lo que es una prueba indirecta de que no se utilizan agroquímicos (especialmente tomando en cuenta que el estanque está bajo un terreno de alta pendiente en el que hay gran erosión de suelo por lluvia y actividades agrícolas en el terreno que se encuentra sobre él).



Foto 1: Estanque en la parte baja del agroecosistema.

Un rango con valores de 0 a 1 (dS/m) en conductividad eléctrica⁶⁸ en el agua es considerado excelente a bueno; de 1 hasta 3 es considerado una calidad buena a

⁶⁷<http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/ifapa/sar/contents/es/info/infoTecnica/calidad/salinidad.pdf> (visitado agosto 20, 2009).

⁶⁸ “La medida de la conductividad eléctrica se basa en la aplicación de un potencial eléctrico entre dos electrodos, observándose que la cantidad de corriente que circula varía directamente con la concentración total de las sales disueltas en el agua. La CE tiene en cuenta el efecto osmótico de los diferentes solutos cuando las soluciones están diluidas y los iones completamente disociados. La salinidad del suelo se expresa como la CE del extracto acuoso saturado del suelo, que se mide diluyendo el suelo y obteniendo una pasta saturada para eliminar los efectos de los cambios en el contenido de agua del suelo o en la composición de la solución del suelo. Otra forma de medir la salinidad es mediante el índice de sales solubles

marginal, con peligrosidad en aumento para la salud; mayor a 3 es marginal a inaceptable, con una muy alta peligrosidad (Vega y Muñoz-Cobo, 2005 citados por Ruiz⁶⁹).

Es decir, los resultados de los análisis de calidad de agua en el estanque de la Ecoaldea implican que la calidad de agua en dicho cuerpo de agua es excelente.

Agrobiodiversidad



Foto 2: Durante las salidas de campo se pudo observar una gran agrobiodiversidad en el agroecosistema, estudio de caso 1.

totales, expresado en % o en ppm.”

<http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/ifapa/sar/contents/es/info/infoTecnica/calidad/salinidad.pdf> (visitado agosto 20, 2009).

⁶⁹ *Ídem.*

El resultado del inventario (cantidad y abundancia de especies):

Cuadro No.11. INVENTARIO PLANTAS ESTUDIO DE CASO 1 (Junio 11/09)*	
Nombre común	Cantidad de plantas
Especie 1: pimienta variedad 1	7
Especie 2: pimienta variedad 2	5
Especie 3: yuca	5
Especie 4: X	1
Especie 5: zanahoria blanca	8
Especie 6: Achira variedad 1	8
Especie 7: Achira variedad 2	50
Especie 8: piña	5
Especie 9: camote	15
Especie 10: ajonjolí	13
Especie 11: papachina	15
Especie 12: caña de azúcar	4
Especie 13: maní	70
Especie 14: tomatillo	5
Especie 15: guabo	1
Especie 16: algodón	1
Especie 17: daicón	25
Especie 18: Y	4
Especie 19: espinaca trepadora	3
Especie 20: fréjol variedad 1	4
Especie 21: fréjol variedad 2	5
Especie 22: fréjol variedad 3	12
Especie 23: hierba luisa	4
Especie 24: maíz	30
Especie 25: tagua	5
Especie 26: <i>neem</i>	1
Especie 27: paja toquilla	3
Especie 28: Z (silvestre)	300
Especie 29: trigo amazónico	1
Especie 30: pepinos	5
Especie 31: pimienta dulce	3
Especie 32: jengibre	3
Especie 33: papa trepadora	10
Especie 34: papaya	10
Especie 35: fruta W	1
Especie 36: plátano verde	15
Especie 37: flor de porcelana	3

* El inventario se realizó en una fecha en la que no se encontraba el administrador, la persona a cargo no conocía todo los nombres comunes de las plantas (sin embargo si podía distinguir entre especies), razón por la cual se decidió poner letras en algunas especies.

Índice de Margalef

$$R_1 = \frac{S-1}{\ln(n)} = \frac{37-1}{\ln(660)} = 5,5$$

S = número total de especies

n = número total de individuos observados

Índice de Simpson

$$D_{Si} = \sum_{i=1}^S p_i^2, \quad \text{diversidad} = 1 - D_{Si}$$

$$D_{Si} = 0,23 \quad \text{diversidad} = 1 - 0,23 = 0,77$$

donde p_i = abundancia proporcional de la i ésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie i esté presente en la muestra, siendo entonces la sumatoria de p_i igual a 1

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

n_i = número de individuos de la especie i

N = número total de individuos para todas las S especies de la comunidad

Eficiencia energética del sistema

De acuerdo a la metodología planteada en el capítulo anterior y a la propuesta de Risoud (2000 citado por Dessane, 2003), desde la perspectiva de la sostenibilidad, se puede calcular la eficiencia energética del sistema productivo en función de la cantidad de energía no renovable que requieren las prácticas que lo componen:

Cálculo de la Eficiencia Energética (Risoud, 2000 citado por Dessane, 2003):

$$EE \text{ (Eficiencia Energética)} = \frac{\text{Valor energético del producto (joules o calorías)}}{\text{Energía no renovable utilizada durante los procesos de producción}}$$

Valor energético del producto = biomasa

Energía no renovable utilizada durante los procesos de producción = energía indirecta (extracción de las materias primas, fabricación del producto y transporte) + energía directa utilizada dentro del sistema (electricidad, gas, gasolina, aceites, químicos sintéticos...)

Debido a que en el estudio de caso 1 no se utiliza energía no renovable, y que matemáticamente no se puede hacer una división cuyo denominador sea 0, entonces no

es posible representar la eficiencia energética del agroecosistema 1 con un valor. Sin embargo éste es el caso en el cual las prácticas son más sostenibles ya que no utilizan energía no renovable en su proceso productivo.

Nivel de dependencia del agricultor a insumos externos

Durante el tiempo en que se realizó el estudio de caso 1, el agricultor 1 no gastó en insumos externos, sin embargo, durante las salidas de campo, mencionó que en este análisis se podría incluir el costo de las herramientas agrícolas que utiliza y que ya tenía.

Una manera de calcular el nivel de dependencia en este estudio de caso, tomando en cuenta que únicamente produce para alimentación familiar, es averiguar el costo en el mercado local de los alimentos que produce y el costo de las herramientas⁷⁰ y en base a esto realizar el cálculo del % de dependencia de insumos externos:

Una canasta de vegetales completa en la Cooperativa Zapallo Verde (de la Red de Guardianes de Semillas a la que pertenece el agricultor 1) cuesta: USD 10 (con esto puede alimentarse una familia 1 semana) x 53 semanas (1 año) = **USD 530**

El precio total de las siguientes herramientas: (1 tijera + 1 pala + 1 azadón + 1 rastrillo) = **USD 18,79** (costo herramientas en almacén de insumos agrícolas en Quito) dividido para 10 años que duran las herramientas = **USD 1, 88**

Nivel de dependencia a insumos externos (1 año) estudio de caso 1: aproximadamente 0,35%⁷¹

Productividad (biomasa)

El protocolo utilizado fue el siguiente: se colectó todo el material vegetal de un área representativa de la parcela correspondiente a 1 metro cuadrado⁷². A excepción del

⁷⁰ Se asume que las herramientas duran 10 años (conversación personal con Miguel Torske, agricultor).

⁷¹ % resultado de cálculos con información de fuentes indirectas.

estudio de caso 3 (debido a que la parcela se encontraba en la montaña a 2 horas de camino a pie y la balanza era muy pesada), el material fue pesado *in situ*. Debido a que no logramos acceder a un horno de metal, adecuado para el secado vegetal, realizamos el cálculo del peso seco (biomasa) en base a referencias bibliográficas:

Biomasa producto cosechable = Peso obtenido *in situ*: 3,75kg/m² (peso fresco frutos) - 77% agua⁷³ (2,89 kg/m²) = 0,86 kg/m² → 8,66 Ton/ha (1 ciclo de cultivo de 3 meses) → **34,64 Ton/ha/año**⁷⁴

PPN del ecosistema = 12.4 Ton/ha/año⁷⁵

$$IP = \frac{34,64 \text{ Ton/ha/año}}{12,4 \text{ Ton/ha/año}} = 2,79 \text{ con una dependencia de insumos externos de } 0,35\%$$

El índice de productividad es una forma de medir el potencial de un agroecosistema para poder producir sosteniblemente un producto cosechable y puede ser utilizado como un indicador de sostenibilidad (Gliessman, 2002: 312). Mientras más grande es el IP, mayor la habilidad del sistema para mantener una cierta producción de cosecha.

No debemos olvidar que es finalmente la Productividad Primaria Neta (PPN) la que determina los límites de productividad de un sistema. A pesar de que las actividades agrícolas en el caso 1 se realizan sobre un ecosistema no ideal para dichas actividades, es interesante el hecho de que a través de dichas prácticas el ser humano puede aumentar la productividad del ecosistema (lo cual se observa claramente en el resultado anterior), lo importante es hacerlo de una manera sostenible, es decir, en función de mantener la productividad en el largo plazo y sin superar la capacidad de carga del ecosistema en el que se encuentra.

⁷² Por obvias razones no se podía coleccionar una muestra mayor, ya que esto hubiera significado disminuir el resultado del esfuerzo de trabajo de los agricultores en los tres estudios de caso y por lo tanto no se nos hubiera permitido hacer el estudio. Es importante tomar en cuenta que el agricultor ya había realizado la cosecha en algunas especies.

⁷³ <http://www.granjasdeluruguay.com.uy/Propiedades-de-la-papa.html>, visitado agosto 29/09. Los frutos eran similares a tubérculos.

⁷⁴ Este valor puede ser menor al real debido que al momento de la salida de campo ya se habían cosechado varios productos.

⁷⁵ Valor de Productividad Primaria Neta del ecosistema obtenido en http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/ecocomunidades/Gallopín_PPN.pdf (visitado el 26 de enero de 2010).

La mejor forma de lectura del resultado obtenido del IP, es relacionarlo al de Eficiencia Energética y % de dependencia del agricultor a insumos externos: *en este caso, se obtuvo un IP aproximado de 2,79 sin uso de energía no renovable en el proceso y con una dependencia del agricultor de alrededor de 0,35% a insumos externos, es decir, sin sacrificar los sistemas de soporte de vida y su salud en el proceso y de manera autosustentable.*

Acceso al mercado y % de participación en cadena productiva

Una de las razones por las que se escogió analizar la parcela de la Ecoaldea en el presente estudio de caso se debe al deseo de incluir en las reflexiones un sistema productivo cuyo enfoque sea únicamente el autoabastecimiento para la alimentación familiar. *Es decir, en este caso, esta variable no era relevante.*

De esta manera se deseaba entender las lógicas productivas y las prácticas que el agricultor utiliza para diseñar su sistema productivo en función de objetivos diferentes.

Sin embargo, el administrador de la parcela si diseña otras parcelas con el objetivo de vender el producto, siempre a través de prácticas agroecológicas, por ejemplo administra parcelas en las que se cultiva cacao, entre otras especies. En esos casos, nos informó (comunicación personal, marzo 20 de 2009), que únicamente vende su producto a los compradores que le ofrecen un *precio justo* por él. Cuando no le ofrecen ese precio, el administrador no vende el producto y lo reinserta en el sistema (ingresa como abono) o produce mermeladas (en el caso de frutas), chocolate (en el caso del cacao), vinagre (en el caso del plátano).

También ha desarrollado o ha planificado otro tipo de estrategias para obtener mejores precios y mayor estabilidad en el ingreso económico por su cosecha (comunicación personal, agosto 3 de 2009), una de ellas es la participación en las iniciativas de Ecocacao⁷⁶.

⁷⁶ “Ecocacao es una organización de agricultores asociados que buscan el bien común, el mejoramiento de su calidad de vida y mejores alternativas de comercialización para los productos que cultivan en sus tierras. Actualmente Ecocacao cuenta con aproximadamente 200 socios agricultores distribuidos desde Estero de Plátano hasta el Cabo San Francisco en la zona sur occidental de la provincia de Esmeraldas. Una de las principales actividades a las que este grupo de agricultores se ha dedicado es a la siembra y cultivo de cacao fino de aroma, destacándose en el mercado por sus condiciones especiales. Tal es así que ha levantado el