

**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**

Dedico mi esfuerzo a todas aquellas personas, quienes de manera constante y anónima,
trabajan a diario para cuidar la vida en nuestro planeta.

Esta tesis está impresa en papel reciclado

Agradecimientos

Estoy profundamente agradecida con aquellas personas que de manera generosa aportaron a la realización y conclusión de la presente tesis. Estoy segura que en un intento por mencionar a todos, me olvidaré de alguien, y por lo tanto pido disculpas por adelantado.

Estoy segura que si no fuera por mi familia, su amor, paciencia, ideas y constante apoyo, no pudiera culminar ninguno de mis esfuerzos. Tengo la suerte de compartir mi vida con personas como ustedes...

Agradezco de manera especial a mis profesores: Teodoro Bustamante, quién buscó siempre catalizar mi propio proceso de aprendizaje, mientras enriquecía la presente investigación con sus ideas, críticas constructivas, revisiones y recomendaciones. Fue Víctor López, quien sembró en mí algunas de las inquietudes iniciales con respecto al debate del bienestar y quién aportó con mucho entusiasmo a través de ideas y sugerencias. Sin la ayuda de Anita Krainer hubiera sido difícil realizar los tres estudios de caso.

Más allá del resultado, del cual soy la única responsable, quiero resaltar el apoyo de aquellas personas que, fuera de las aulas, compartieron conmigo su conocimiento, me hicieron cientos de preguntas difíciles, me cuidaron durante las salidas de campo, y me ayudaron a vivir una de las mejores experiencias de mi vida: George Fletcher y su familia, Xavier Cisneros, Juan Pineda, Anne-Lise Naizot, José Fabara, la familia Guanga, la familia Lara y Plácido Palacios.

Finalmente, no quisiera dejar de mencionar a las siguientes personas, por la ayuda que me brindaron: la Dra. Susan Poats, Tatiana Castillo y David Suárez de la Fundación Randi Randi; Plácido Palacios y Jason Crespo del Bosque La Perla; Adriana Flachier y Marjorie Villaroel de los laboratorios LECA de Ecociencia; la Dra. Mónica Torres de los Laboratorios Agrocalidad, y Andy Noss de la WCS; Lynn y Tom Saunders; Alfred Hartemink, Ortrud Lessman y al CLIRSEN por haberme facilitado información importante para el logro de mis objetivos de investigación.

Resumen:

Tradicionalmente, el sector agrícola en Ecuador ha sido evaluado de manera unidimensional, de acuerdo a variables económicas íntimamente relacionadas a la productividad en el corto plazo, a pesar de que la expansión de la agricultura convencional (la cual responde a este tipo de objetivos de productividad) ha generado una serie de impactos negativos desde una perspectiva socioambiental, los cuales incluyen la desvalorización de saberes agrícolas ancestrales.

La presente investigación intenta dar un paso adelante en la reflexión de metodologías de análisis, aportando a través del uso de indicadores desde un enfoque multidimensional, a una comprensión más integral del fenómeno agrícola. Adicionalmente se analizan las posibles tensiones entre bienestar desde la perspectiva local, sustentabilidad y productividad en el corto plazo que se plantean como existentes en el medio rural.

While a brilliant inventor and designer himself, Leonardo always thought that nature's ingenuity was vastly superior to human design. He felt that we would be wise to respect nature and learn from her. It is an attitude that has reemerged today in the practice of ecological design. — Fritjof Capra

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

Bienestar y sustentabilidad en el medio rural

Introducción

De la agricultura tradicional a la agricultura convencional: costos sociales y ambientales de la transformación

La agricultura, al igual que otras actividades humanas, implica una presión sobre los sistemas de soporte de vida. Este nivel de presión depende del tipo de prácticas y procesos involucrados en los diferentes sistemas agrícolas.

En el medio rural, la agricultura tradicional¹ se fue desarrollando en un proceso dinámico que incluía la adaptación del hombre a las condiciones biofísicas locales. Este proceso ha sufrido constantes transformaciones a medida que se han dado los distintos encuentros entre diferentes culturas. Pero, después de la II Guerra Mundial, dicho proceso se aceleró a nivel global con la producción de tecnologías con base en la utilización de químicos sintéticos, que tuvo su clímax en la impresionante escalada en los niveles de producción de arroz y trigo en Asia a mediados de los años 60, y que se llegó a conocer como la *Revolución Verde* (Bourlaug, 2000: 4).

En la segunda mitad del siglo XX, varias agencias bilaterales y multilaterales, lideradas por los EEUU y la FAO (Organización para la Alimentación y la Agricultura, por sus siglas en inglés), iniciaron programas de asistencia técnica agrícola en una gran cantidad

¹ En la presente tesis se utiliza el término *agricultura tradicional* para referirse a las prácticas agrícolas que se desarrollaron ancestralmente en un espacio territorial; los términos *agricultura convencional* y *agricultura moderna* se utilizan como sinónimos y se refieren a las prácticas agrícolas que utilizan parte o todo el paquete de la revolución verde, o lo que Bourlaug (2000) denomina agricultura con base científica. El término *agricultura agroecológica* (debido a que parte de los objetivos del presente estudio es profundizar en el concepto de agroecología, será definido más profundamente en el primer capítulo) se usa para referirse a las prácticas agrícolas que parten de la agricultura tradicional e incorporan a ellas conocimientos formales en ciencias agrícolas en función de los objetivos de rescate de la racionalidad ecológica en la producción agrícola. Finalmente, se utilizan los términos sostenibilidad y sustentabilidad como sinónimos.

de países “en vías de desarrollo” (Bourlaug, 2000: 4). Uno de los principales problemas con este tipo de programas, desde la perspectiva de la agricultura tradicional, es el hecho de que las tecnologías modernas excluían o desvalorizaban los conocimientos locales ancestrales.

Una de las razones para esta desvalorización es que, históricamente, el problema del hambre y la pobreza rural en Latinoamérica ha sido percibido fundamentalmente como un problema de producción (Pinstrup y Andersen citados por Altieri, 1992: 3), por esta razón las iniciativas que buscaban resolver estos problemas se enfocaron en el desarrollo de sistemas de “alta productividad” orientados a los cultivos comerciales de altos ingresos que sustituyan a los sistemas de “baja productividad” orientados a la subsistencia (Twomey 1987 citado por Altieri, 1992: 4).

Los paquetes tecnológicos, producto de la revolución verde, armonizan con los modelos de desarrollo que incentivan la producción agrícola para exportación, en función de las políticas económicas que se enfocan en los indicadores macroeconómicos cuyo énfasis es en el crecimiento económico sin tomar en cuenta la distribución de recursos (eficiencia sobre equidad)² ni los costos ambientales de dichos modelos³, asegurando que ésta es la razón de que el resultado de muchos proyectos de desarrollo han culminado en lo que se conoce como “crecimiento con pobreza” (Altieri, 1992: 2).

Luciano Martínez afirma que en el caso de las comunidades indígenas, éstas han reaccionado de manera diferente al avance mercantil que se produjo como resultado de la interacción (en algunos casos choque) entre culturas:

...por ello, es importante averiguar si el impacto de la vinculación mercantil apunta al desarrollo de procesos de diferenciación social, o al contrario hacia una “homogeneización social” que implicaría la

² Por ejemplo, es ampliamente conocido que el indicador macroeconómico más utilizado es el PIB (Producto Interno Bruto).

³ Al respecto, Altieri dice: “En los 80s las economías latinoamericanas atravesaron una grave crisis económica con extraordinarios costos sociales y ambientales.[...]. A medida que los países latinoamericanos son llevados hacia el orden internacional existente y cambian sus políticas para servir sus deudas externas sin precedentes, los gobiernos adoptan modelos económicos neoliberales que promueven el crecimiento en función de la exportación. A pesar del hecho de que en algunos países como Chile, México y Brasil, el modelo parece exitoso a nivel macroeconómico, la deforestación, erosión del suelo, polución industrial, contaminación por pesticidas y pérdida de biodiversidad (incluida la erosión genética) procedieron a ritmos alarmantes, lo cual no se ve reflejado en los indicadores económicos” (Altieri, 1992: 1).

creación de espacios de reproducción de mano de obra barata para el capital.[...]. Las comunidades indígenas no están más circunscritas al espacio rural; de hecho, se mueven en dos lógicas económicas, contradictorias, pero articuladas sobre todo en la instancia de la unidad doméstica. [...]. La presencia de todos estos niveles contradictorios en las comunidades se explican por el desequilibrio interno fruto del avance capitalista sostenido por el Estado y por la imposición de normas, procedimientos y códigos mercantiles que contienen la lógica de la ganancia y especulación, sobre un modelo de organización de la producción que busca el equilibrio entre el hombre-naturaleza, y la reproducción multidimensional de sus miembros. La legislación agraria, la codificación de normas “modernas”, la penetración del capital comercial y financiero, constituyen “camisas de fuerza” que obligan a los productores a transformarse en “sujetos económicos” funcionales a las leyes que rigen la sociedad capitalista (Martínez, 2002: 13-15).

Es por esto que en el presente son muy importantes los aportes que permitan enriquecer el entendimiento de las prácticas productivas tradicionales, para apoyar a su revaloración y para aprender de ellas, si se quiere lograr el desarrollo sostenible.

Entre los impactos socioambientales de la agricultura moderna se han reportado efectos sobre: la calidad del suelo, la biodiversidad, la calidad del agua, los hábitats de vida silvestre, la conservación de la tierra, paisaje y gases de efecto invernadero (OECD, 2001: 2), efectos directos e indirectos sobre la salud humana, desarticulación de tejidos sociales, erosión del conocimiento agrícola ancestral, entre otros. A pesar de esto, Altieri argumenta que “existen programas de desarrollo de base en comunidades rurales en Latinoamérica que están dirigidos al mantenimiento y/o aumento de la biodiversidad” (Altieri, 1999).

El Ecuador es uno de los países con mayor diversidad biológica en el mundo y cuenta con la presencia de 4 regiones naturales y 25 zonas de vida (según la clasificación de Holdridge, 1987).

En el Geo Ecuador 2008, las actividades agropecuarias son señaladas como una de las mayores causas de degradación de los sistemas de soporte de vida (principalmente agua y suelo) y de la disminución de biodiversidad, siendo la ampliación de la frontera

agrícola⁴ una de las principales problemáticas ambientales que enfrenta el país (PNUMA-FLACSO-MAE, 2008: 15 – 18).

Es decir, las actividades agrícolas son identificadas como una de las principales fuentes antrópicas (producidas por actividades humanas) de impacto negativo sobre los sistemas de soporte de vida y la biodiversidad en el país, lo cual plantea una serie de reflexiones en torno al tipo de prácticas agrícolas que predominan actualmente en él.

No es posible afirmar que las consecuencias de las prácticas agrícolas han sido las mismas a nivel mundial, está claro que éstas son tan diversas como los contextos culturales y naturales en los que ocurren. De la misma manera, Brush (1987) afirma que la agricultura andina está lejos de ser un fenómeno único, y que en la realidad existen tantas prácticas agrícolas como diversos modos de vida en los Andes Tropicales. Frente a esta diversidad observada en la realidad, llama la atención la uniformidad de las políticas de desarrollo del sector, las cuales se realizan principalmente en base a cálculos y conceptos utilitaristas de bienestar.

Una de las características del fenómeno agrícola en el medio rural es su complejidad (Hecht, 1999: 15). En el interior del medio rural y como característica del fenómeno agrícola, planteamos la existencia de una serie de tensiones (y contradicciones) entre visiones o enfoques de desarrollo y metas de producción.

En su libro *Rural Livelihoods and Diversity in Developing Countries*, Frank Ellis explica que

...para muchas familias rurales, la agricultura no es suficiente fuente de sustento. Por esta razón, la mayoría de familias rurales dependen de un portafolio diverso de actividades y fuentes de ingreso que incluyen la producción agropecuaria. Este portafolio diverso de actividades incluye la participación y enriquecimiento de una serie de redes comunitarias las cuales aseguran que la diversidad de medios de vida sean asegurados y mantenidos. Por lo tanto la diversidad de *modos de vida*⁵ tienen tanto dimensiones sociales como económicas, las cuales requieren un enfoque multidisciplinario...(Ellis, 2000: 4)⁶.

⁴ en el texto se afirma que la superficie agrícola hoy en día ocupa el 45.7% del territorio nacional (dato que incluye usos agrícolas permanentes, transitorios y de descanso), del cual 18.8% son pastizales (PNUMA-FLACSO-MAE, 2008: 15).

⁵ Lo que se conoce como *livelihoods* en inglés.

⁶ Texto original en inglés, traducción de la autora.

A pesar de la existencia de abundante información con respecto a esta complejidad de modos de vida en el país (ver, por ejemplo, Cepeda *et al.* 2007), existe un vacío de información⁷ y llama la atención la falta de uso de mecanismos de evaluación integral de los diferentes sistemas de producción agrícola en el país. Es por tanto necesario el desarrollo de metodologías de análisis multidimensional de las diversas estrategias productivas que conviven en el país (Martínez, 1997).

La realidad agraria ecuatoriana se ha caracterizado por desarrollarse en un “escenario histórico lleno de profundas contradicciones y desigualdades”. La complejidad, debido a la gran diversidad de prácticas agrícolas en nuestro país, a la que se enfrenta el investigador es tal, que surgen una serie de desafíos teóricos. Por esta razón, Breihl afirma que es necesario “aprovechar las evidentes potencialidades del análisis comparado de los sistemas productivos” (Breihl, 2007: 11).

Para investigar la relación entre el orden micro y macro, y entre lo local y la totalidad social, es necesario trascender las interpretaciones unilaterales, uniculturales y verticales. El presente estudio parte de un enfoque integral que busca utilizar herramientas de diversas áreas del conocimiento y aprender de otras formas de conocimiento para profundizar en la comprensión de un fenómeno complejo.

Los tres tipos de sistemas agrícolas que se propusieron en el presente estudio: uno convencional, uno tradicional y uno agroecológico son los modelos generales que orientan el estudio; debido al hecho de que la diversidad de sistemas de producción agrícola en el campo depende de una serie de interacciones entre factores externos e internos, consideramos que será muy difícil encontrar en la realidad sistemas agrícolas “puros”, es decir, un sistema productivo que **no** sea influenciado por los aportes de conocimiento de los diferentes actores que interactúan en el medio rural.

⁷ Problema que persiste todavía y en palabras de Stephen Brush “nuestra habilidad para medir el cambio en componentes ambientales claves es severamente limitada. Carecemos de información base para medir el cambio, y es difícil realizar conexiones específicas entre el cambio general en el medio ambiente y el cambio en un componente medido en un momento y lugar dado. Esta falta de datos y de investigación integral es verdadera para deforestación, salinización, la pérdida del suelo y la pérdida de variabilidad genética, es decir de los costos ambientales frecuentemente asociados al desarrollo.” (Brush, 1987: 271).

Adicionalmente, en la perspectiva de apoyar iniciativas de conservación, se realizó el estudio en territorio ecuatoriano en la zona conocida como ecorregión del Chocó en la provincia de Esmeraldas y en las cercanías del Bosque Protector Golondrinas en la provincia del Carchi, donde se encuentran remanentes de bosque húmedo tropical y bosque de neblina montano, respectivamente. En estas zonas, al igual que en el resto del país, el crecimiento de la frontera agrícola y el uso de los paquetes tecnológicos de la agricultura convencional son una amenaza para la protección de la biodiversidad, y debido a la contaminación de las fuentes de agua y suelo, además de los efectos directos e indirectos sobre la salud de los campesinos, son también una amenaza para la supervivencia de las poblaciones locales (Yanggen *et al.*, 2003).

Con la presente investigación se pretende hacer un recorrido analítico a través de los procesos y prácticas que conforman los tres estudios de caso para conocer sus implicaciones sociales y ambientales. Es decir, se intenta dar un paso adelante en la búsqueda de llenar el vacío de información que en palabras de Stephen Brush “limita nuestra habilidad para medir el cambio” (Brush, 1987: 271), mientras reflexionamos en torno a las metodologías adecuadas para obtener dicha información.

Una de las motivaciones de la presente investigación es el hecho de que, a pesar de la cantidad de denuncias que existen desde los años 60 con respecto a los efectos negativos de los paquetes tecnológicos producto de la revolución verde, y a pesar del alto grado de desarrollo y viabilidad de propuestas alternativas de producción agrícola sustentable (las cuales incluyen estrategias tradicionales y agroecológicas), las decisiones políticas del sector agrícola en el país están siendo aún guiadas por una visión unidimensional (económica) cortoplacista, enfoque que busca la alta productividad en el menor tiempo posible y en el menor espacio posible, sin tomar en cuenta la tensión real existente entre la alta productividad a corto plazo y la posibilidad de encaminarnos, con una visión de largo plazo, hacia un tipo de producción que sea más responsable tanto social como ambientalmente.

Otra motivación importante del presente estudio es la búsqueda de aportar al rescate y la revalorización del conocimiento agrícola tradicional en el país.

A través del análisis del tema se intenta dar visibilidad a las realidades y alternativas productivas que podrían sustentar las futuras políticas en el sector agrícola, y se intenta motivar al desarrollo de investigaciones que faciliten **la transición** hacia sistemas de producción agrícola más sustentables y justos, tanto intra-generacionalmente como inter-generacionalmente.

Miguel Altieri afirma que para la visión agroecológica la clave no está en la alta productividad, sino en la base filosófica de los principios de la agricultura sustentable, los cuales incluyen la concepción integral de los agroecosistemas y el énfasis en la biodiversidad, en palabras del autor, “biodiversidad: la clave para operar agroecosistemas sustentables” (Altieri, 1999: 309).

Adicionalmente, este trabajo intenta rescatar el debate en torno al concepto de bienestar y la relación que existe entre su comprensión y las estrategias de desarrollo que se plantea una sociedad; considerando que es posible integrar este debate a la discusión existente en torno al mantenimiento de la diversidad de modos de vida que existe en el medio rural (ver, por ejemplo, varias publicaciones del SIPAE⁸).

La tesis plantea utilizar una serie de indicadores para realizar un análisis multidimensional de los tres tipos de sistemas productivos antes mencionados. Tomando en cuenta la relación entre calidad ambiental y bienestar, estos indicadores pueden servir como herramienta poderosa para atraer la atención pública hacia los temas de preocupación socioambiental y para evaluar las políticas públicas.

Los profundos debates que existen en torno al medio rural requieren del apoyo de esfuerzos de investigación sistemática para que cuenten con una base de datos que sea confiable para el desarrollo de sus argumentos.

El planteamiento central con el que parte la actual investigación consiste en la afirmación de que las metodologías predominantes de análisis y evaluación en agricultura, con énfasis en las variables de productividad en el corto plazo y rentabilidad de los sistemas productivos, han limitado la comprensión de la compleja realidad que existe en el campo, permitiendo una percepción parcial y uniforme de dicha realidad y

⁸ SIPAE (Sistema de Investigación sobre la Problemática Agraria en el Ecuador), sipae@andinanet.net.

aportando al desarrollo de políticas públicas sectoriales uniformes que han afectado los procesos socio-culturales y naturales que se desarrollaron con una dinámica diferente y a lo largo de miles de años antes de la revolución verde. Al mismo tiempo, este tipo de metodologías unidimensionales de análisis han contribuido a la expansión de la visión utilitaria del bienestar, y por lo tanto las tecnologías que buscan elevar los rendimientos económicos de la producción agrícola, en detrimento de otras variables socioambientales indispensables para el mantenimiento y reproducción de la vida.

Hipótesis

Es posible encontrar diferencias significativas en un conjunto de tecnologías y prácticas agrícolas a través de una metodología de análisis multidimensional. Tales diferencias nos permitirán afirmar que las prácticas convencionales favorecen visiones de bienestar utilitarias y nos alejan de la meta del desarrollo sustentable.

Objetivos

Los objetivos de la presente investigación son:

1. Aportar en la descripción de los diferentes sistemas productivos agrícolas.
2. Reflexionar sobre las metodologías para describir los diversos tipos de sistemas productivos.
3. Explorar las implicaciones que los diferentes conjuntos de prácticas agrícolas tienen sobre los debates en relación a las alternativas agrícolas (convencional, agroecológica y tradicional), las visiones del bienestar y el desarrollo sustentable.

Es decir, se buscaba, en un primer instante, entender y caracterizar tres tipos de sistemas productivos agrícolas y luego evaluar la metodología propuesta para una comprensión más integral de las unidades de análisis, con el fin de aportar en el desarrollo de herramientas multidimensionales de análisis de sistemas productivos agrícolas, mientras se adquiere más conocimiento en referencia a diferentes realidades agrícolas. La investigación incluye tres estudios de caso, que son a su vez, las unidades de análisis.

Diseño de la investigación y metodología

Las *unidades de análisis* son los tres agroecosistemas que se encuentran en tres UPA (Unidades Productivas Agrícolas)⁹ las cuales se encuentran en un contexto espacial y temporal, razón por la cual están determinadas tanto por factores internos como externos. Dos de ellas se encuentran en la provincia de Esmeraldas y forman parte de la ecorregión del Chocó ecuatoriano, la tercera se encuentra en la provincia del Carchi junto al Bosque Protector Golondrinas que forma parte del corredor ecológico que conecta a la Reserva Ecológica El Ángel con varios fragmentos amenazados de páramo y de los bosques de neblina de la sierra norte (Corporación Randi Randi, s.f.).

Para conocer más acerca de las zonas de estudio se utilizaron herramientas bibliográficas que incluyen informes de investigaciones anteriores en la zona, cartografía y la identificación de datos estadísticos, observación e interpretación del paisaje de la zona y encuestas a agricultores como herramienta cualitativa de apoyo.

Para la caracterización de los sistemas productivos agrícolas nos apoyamos en las herramientas analíticas de la teoría de sistemas, pero sin limitarnos a ella ya que enriquecimos el análisis con la observación participante y los aportes de autores cuyo pensamiento busca incluir distintas filosofías (y formas de pensamiento) en la búsqueda de una comprensión más integral de la realidad.

Se han escogido una serie de variables sensibles para el análisis multidimensional, las cuales incluyen una serie de criterios socioambientales, que únicamente por cuestiones pedagógicas fueron agrupadas inicialmente en: variables de salud y bienestar, variables ambientales y variables socio-económicas. Estos parámetros se estudiaron a través del uso de herramientas metodológicas de carácter mixto: cualitativas y cuantitativas, dependiendo del tipo de variable en estudio (numéricas o categóricas).

El siguiente cuadro agrupa las variables sensibles utilizadas en el análisis multidimensional en el presente estudio:

⁹ La Unidad Productiva Agrícola (UPA) “corresponde a una extensión de tierra de 500m² o más, dedicada total o parcialmente a la producción agropecuaria, considerada como una unidad económica, que desarrolla su actividad bajo una dirección o gerencia única; utilizando indistintamente los medios de producción en la superficie que la conforma. En la práctica un UPA es toda finca, hacienda, quinta, fundo o predio dedicados total o parcialmente a la producción agropecuaria” (MAGAP, 2000).

Cuadro No. 1 Criterios socioambientales (variables sensibles) utilizadas en la presente investigación

Salud y bienestar	Ambientales	Socioeconómicos
<ul style="list-style-type: none"> - Índice de toxicidad del paquete tecnológico - Bienestar: encuesta - Residuos de pesticidas en alimentos 	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad del suelo - Calidad del agua - Agrobiodiversidad - Eficiencia energética del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de dependencia de insumos externos - Productividad: biomasa por hectárea - Acceso al mercado y nivel de participación en cadenas de valor

Para una explicación de cada una de las variables y herramientas metodológicas que se utilizaron para la obtención de datos, ver capítulo 1.

Por rigurosidad, los análisis de suelo se realizaron con un mínimo de dos (con 20 submuestras por muestreo) en cada estudio de caso. Debido al costo de los equipos y análisis de laboratorio, la inversión requerida para cada salida de campo y a las condiciones climáticas de las que se dependía, en el caso de otro tipo de variables que requerían análisis de laboratorio, sólo se realizaron los muestreos que fueron posibles en la realidad. Estos detalles serán especificados caso por caso en los capítulos correspondientes. Los datos de tipo cuantitativo se presentan a través de tablas y gráficos para facilitar su interpretación.

En los dos primeros capítulos se presenta el marco teórico que respalda la presente investigación: el primero profundiza en los debates entre enfoques agrícolas y enfoques de bienestar, relacionándolos a las visiones de desarrollo que los sustentan. El segundo capítulo incluye reflexiones acerca de algunas metodologías que han sido utilizadas para el análisis de los impactos socioambientales de la agricultura, y expone las bases teóricas de cada una de las variables sensibles incluidas en la tesis.

Los siguientes tres capítulos resumen los resultados obtenidos en el trabajo de campo en cada uno de los estudios de caso, y el último capítulo discute dichos resultados mientras busca integrarlos, intentando responder a las principales preguntas que guiaron la presente investigación.

Es importante entender que el presente trabajo incluye tres estudios de caso, lo cual implica que los resultados de la investigación no podrán ser utilizados como generalización del fenómeno agrícola en el país. Debido a las limitaciones de tiempo y

financiamiento se tuvieron que escoger algunas variables a estudiar, lo cual es una simplificación de la realidad (que es mucho más compleja); sin embargo, se propone que las variables “sensibles” escogidas, nos permitirán dar un paso adelante en el proceso de desarrollar herramientas de análisis multidimensional de sistemas productivos en el sector agrícola (frente al análisis unidimensional y el enfoque economicista predominante en la actualidad) mientras nos permitirán entender el fenómeno en estudio de una manera más integral.

Capítulo 1. Agricultura, Sustentabilidad y Bienestar

La agricultura desde la perspectiva ecológica

El proceso de domesticación de plantas fue lento en cada una de las cinco áreas del mundo donde se conoce que se desarrolló la agricultura de manera independiente: el Medio Oriente, la China, el Sureste de Asia, Mesoamérica y los Andes Tropicales de Sudamérica. Fueron necesarios más de 2000 años para que la agricultura se convirtiera en la principal fuente de subsistencia en los pueblos que empezaron a cultivar plantas comestibles (Solbrig, 1994: 32).

Las primeras evidencias concretas de cultivo de plantas data de hace 9800 años y provienen de Tell Aswad en Siria, donde se domesticaron arvejas, lentejas, trigo y cebada (Sollbrig, 1994: 36). En Ecuador se descubrió el polen de un fósil de maíz de 6000 años de edad, en sedimentos al pie de un lago en la Amazonía Oriental, lo cual hizo que varios científicos sospechen que este cultivo tuvo difusión temprana (Sollbrig, 1994: 61).

A través de una serie de estudios se demostró que la adopción de la agricultura fue un proceso gradual, “no fue una revolución sino una evolución gradual”, nos dice Sollbrig, “a pesar de ello el impacto final de la agricultura en la historia humana fue tal que estamos justificados de hablar de una revolución”¹⁰ (Sollbrig, 1994: 63).

Con el desarrollo de la agricultura y el cuidado de animales, el hombre aseguró la transferencia de energía, desde las plantas y los animales que consume, de manera indirecta o directa, hacia su cuerpo. “Un campo de trigo y un establo de vacas son, desde este punto de vista, medios para acumular y controlar fuentes de energía fácilmente utilizables. Estas fuentes constituyen la base de una serie ordenada de actividades mediante las cuales el campesinado se adapta a su ambiente natural” (Wolf, 1971: 32). Es decir, esta adaptación ecológica consiste en, las transferencias de alimento y procedimientos, a través de los cuales se pone a contribución las fuentes inorgánicas de energía en el proceso de producción (Wolf, 1971: 32); o dicho de otra manera,

¹⁰ texto original en inglés, traducción de la autora.

en esencia la agricultura es la manipulación que hacen los seres humanos de la energía en los ecosistemas. Los humanos usamos a los agroecosistemas para capturar y convertir energía solar en alguna forma particular de biomasa que puede ser usada como comida, como fibra, o como combustible (Gliessman, 2002: 271).

Los agroecosistemas

Un agroecosistema es un sitio de producción agrícola, por ejemplo una granja, visto como un ecosistema. El concepto de agroecosistema ofrece un marco de referencia para analizar sistemas de producción de alimentos en su totalidad, incluyendo el complejo conjunto de entradas y salidas y las interacciones entre sus partes.[...]el concepto de agroecosistema se basa en principios ecológicos.[...]. La manipulación y la alteración que el ser humano hace de los ecosistemas con el propósito de producir alimentos hace que los agroecosistemas sean muy diferentes a los ecosistemas naturales. Sin embargo, al mismo tiempo es posible observar en los agroecosistemas los procesos, la estructura y otras características de un ecosistema natural (Gliessman, 2002: 17-25).

El cuadro 2 (ver anexo 1) resume las diferencias respecto a cuatro aspectos ecológicos claves entre ecosistemas naturales y agroecosistemas manejados con prácticas convencionales.

Sistemas agrícolas, sistemas productivos y subsistemas de cultivo

Cepeda *et al.* (2007: 32) utilizan la noción de sistema aplicada a la agricultura y emplean diferentes escalas que consisten en:

1. El *sistema agrario* (o *sistema agrícola* en el presente estudio) a nivel de la microregión¹¹ que consiste en “la expresión teórica de un tipo de agricultura históricamente constituida y geográficamente localizada, compuesta por un ecosistema cultivado y un sistema social productivo definido, este mismo permitiendo explotar la fertilidad del ecosistema correspondiente de manera sostenible” (Mazoyer y Roudart, 1997: 41 citados por Cepeda *et al.*, 2007)
2. El *sistema de producción* (o *sistema productivo* en el presente estudio) a nivel de la explotación agropecuaria, definido como “la combinación, en el tiempo y en el espacio, de recursos disponibles y de producciones ellas mismas vegetales y animales. Puede

¹¹ La *microregión* “se entiende como un espacio coherente desde el punto de vista tanto geográfico (agroecológico) como socioeconómico (una región con una problemática homogénea)” (Cepeda *et al.*, 2007: 33).

estar también concebido como una combinación más o menos coherente de subsistemas productivos” (Dufumier, 1996: 70 citado por Cepeda *et al.*, 2007).

3. El *subsistema de cultivo* a nivel de parcela que constituye el “conjunto de itinerarios técnicos, es decir las sucesiones lógicas y ordenadas de técnicas y prácticas culturales aplicadas a las especies vegetales cultivadas con el propósito de obtener productos vendibles o cesibles” (Sebillote, 1974 citado por Cepeda *et al.*, 2007). Los tres agroecosistemas analizados se encuentran en este nivel, desde esta perspectiva analítica.

Clasificación de sistemas productivos agrícolas

Ester Boserup (1967) al referirse a la dinámica de utilización del terreno, explica que la intensidad de uso de la tierra varía mucho en el mundo. “Cualquier clasificación que se adopte de los sistemas de explotación del suelo con respecto al grado de intensidad del cultivo es en cierto modo arbitrario”. En su texto escogió cinco de estos tipos de uso agrícola de acuerdo a la intensidad de uso creciente: 1. Cultivo por rozas en monte alto, 2. Cultivo por rozas en monte bajo, 3. Cultivos en barbecho corto, 4. Cultivo anual y 5. Cultivo múltiple (Boserup, 1967: 25 – 27). Resumiendo a continuación el proceso de intensificación de uso de la tierra (Boserup, 1967: 27):

Bajo la presión demográfica, virtualmente la totalidad de las regiones subdesarrolladas han experimentado un cambio desde las formas más extensivas a las más intensivas de aprovechamiento agrícola. En muchas partes del mundo los cultivadores, según el sistema de rozas en los bosques, no pueden encontrar suficiente monte alto adaptable a sus necesidades. Entonces tienen que volver a cultivar áreas antes de su plena repoblación forestal. De esta forma el monte alto ha ido siendo reemplazado por el bajo. Análogamente, a su vez, en regiones de monte bajo los habitantes han pasado al barbecho corto o al cultivo anual, y muchos cultivadores en barbecho corto han cambiado a sistemas de cultivo anual con o sin irrigación. En las regiones densamente pobladas del Lejano Oriente el crecimiento de la población durante esta centuria ha causado una rápida expansión del cultivo múltiple.

Eric Wolf distingue dos géneros de sistemas productivos agrícolas o ecotipos¹²: los *paleotécnicos* que se distinguen por el empleo del trabajo humano y animal y los *neotécnicos* que son aquellos que utilizan la energía suministrada por combustibles y por los conocimientos facilitados por la ciencia, en proporción creciente (Wolf, 1975:

¹² Wolf (1975: 32) define como ecotipos a los sistemas de energía de fuentes orgánicas e inorgánicas que se transfieren del ambiente al hombre.

32 - 34). Los primeros están basados en el cultivo y en sus productos directos y constituyen lo que puede ser denominado como la primera revolución agrícola, mientras que los ecotipos neotécnicos surgieron en gran parte de la segunda revolución agrícola, la cual se originó en Europa y se produjo de manera paralela a la revolución industrial¹³ (Wolf, 1975: 51).

Eduardo Bedoya se refiere más a estrategias productivas que a sistemas productivos agrícolas o ecotipos, en su investigación en el Alto Huallaga en Perú utilizó una metodología que distingue sistemas extensivos de sistemas intensivos a través de un índice de intensidad de uso de suelo. En su texto explica que el estudio de las estrategias de subsistencia de los actores reales de la intensificación y degradación agrícola es un avance metodológico ya que generalmente “se presenta el fenómeno de degradación como si se tratara de un agregado de agricultores que reaccionan automáticamente frente al mercado y la calidad de tierra” (Bedoya, 1985: 48 – 49).

El estudio publicado en el 2007 por el WOCAT (Resumen Mundial de Tecnologías y Enfoques de Conservación -World Overview of Conservation Approaches and Technologies, por siglas en inglés-) divide los estudios de caso de acuerdo al tipo de uso de suelo, utilizando una tipología de grupos tecnológicos en base a sistemas de conservación de agua y suelo¹⁴.

Cornelia Flora y su equipo de investigación (2001), reconociendo la heterogeneidad de los agricultores en el campo en el Ecuador, desarrollaron una tipología de estrategias productivas para la agricultura sustentable y el manejo de recursos naturales a través de un proceso participativo con los agricultores de la cuenca del río Guayllabamba, que consiste en “una propuesta de sistemas jerárquicos”: después de un diagnóstico participativo inicial se elaboró una matriz basada en el acceso a la tierra, uso de la tierra, principales actividades económicas, cultivos principales y ganado, activos, actividades

¹³ El autor aclara que algunas de las características de la agricultura neotécnica se habían ya desarrollado en etapas anteriores, pero es debido a los combustibles fósiles que se desarrollaron con mayor “ímpetu”.

¹⁴ A estos grupos tecnológicos los denominan SWC (Conservación del suelo y agua – Soil and Water Conservation, por sus siglas en inglés-) y los cuales son definidos de la siguiente manera: “medidas agronómicas, vegetativas, estructurales y/o de manejo que previenen o controlan la degradación del suelo y que mejoran la productividad en un determinado terreno.” (WOCAT, 2007: 15; texto original en inglés, traducción de la autora).

fuera de la finca y estaba en el área. El análisis final reveló siete distintas tipologías: 1) productores de caña de azúcar, 2) medianos productores diversificados, 3) dueños de tierras remotas y escarpadas, 4) pequeños productores diversificados que producen cultivos de ciclo corto, 5) pequeños productores diversificados dueños de ganado y que producen cultivos de ciclo corto, 6) partidarios (aparceros sin tierra) y 7) jornaleros sin tierra (Flora *et al.*, 2001: 231).

Durante la presente investigación se trabajó principalmente en la escala de parcela agrícola, sin embargo se hace referencia a la escala de la microregión para contextualizar las unidades de análisis, ya que en la realidad ningún agroecosistema es aislado y por lo tanto, su realidad compleja depende de factores internos y externos que interactúan de manera dinámica en el espacio y en el tiempo.

En el proceso de planificación se decidió caracterizar y analizar tres agroecosistemas partiendo de diferentes modelos generales de sistemas productivos agrícolas. Por esa razón se plantearon como estudios de caso: un agroecosistema de tipo convencional, uno de tipo tradicional y uno agroecológico. Nunca se esperó encontrar sistemas productivos “puros” (es decir, sistemas cuyas prácticas **no** sean influenciadas por los aportes de conocimiento de los diferentes actores que interactúan en el medio rural) en la realidad, ya que se conocía que la diversidad de sistemas productivos en el campo depende de una serie de interacciones entre factores internos y externos, las cuales incluyen interacciones culturales de tipo social y económico.

Siendo parte del interés de la propuesta, reflejar justamente los agroecosistemas en su realidad presente, se desarrolló inicialmente un planteamiento teórico de diferenciación de los modelos productivos agrícolas generales como herramienta analítica que guíe el estudio. Es así como se consideró que se podía diferenciar entre agricultura convencional y agroecológica de la siguiente manera: la primera es aquella agricultura con base científica que utiliza parte o todo el paquete tecnológico de la revolución verde, y la segunda es un enfoque integral que suma aportes del conocimiento tradicional al aprendizaje ecológico y agronómico.

Para diferenciar agricultura tradicional de agroecológica, se consideró como parámetro la falta de conocimiento formal “occidental” (en referencia a las ciencias agronómicas y

naturales) por los agricultores que manejan el sistema, los cuales, sin embargo, poseen una gran riqueza de conocimiento experimental y ancestral en las prácticas y tecnologías utilizadas. El siguiente cuadro resume algunas de las características que definen a los tres tipos de sistemas productivos agrícolas analizados en el presente estudio:

Cuadro 3: Resumen comparativo de algunas características de tres tipos de sistemas productivos agrícolas

S. P. A. Convencional	S. P. A. Tradicional	S.P.A. Agroecológico
<p>Utiliza una o varias tecnologías de la revolución verde</p> <p>Objetivos principales: maximizar rentabilidad y productividad en el corto plazo</p>	<p>Agricultura desarrollada por un pueblo o nacionalidad indígena, en el caso de la nacionalidad Awá:</p> <p>Multiestrato Itinerante</p> <p>Objetivos principales: subsistencia, mantenimiento constante de la productividad</p>	<p>Desarrollada en base a experiencias en investigación rural, parte de conocimientos tradicionales en diversos lugares</p> <p>Objetivos principales: sustentabilidad, productividad en el mediano y largo plazo, eliminar dependencia del campesino hacia insumos externos</p>
<p>Conocimiento formal Ciencias agronómicas</p>	<p>El conocimiento es no formal Gran riqueza de conocimiento experimental y ancestral</p>	<p>Parte del conocimiento formal y no formal Múltiples disciplinas</p>

El enfrentamiento de dos paradigmas: agroecología vs. revolución verde

No cabe duda que hoy en día a nivel mundial vivimos un fenómeno interesante desde la perspectiva agrícola: el enfrentamiento teórico entre los partidarios de las tecnologías de la revolución verde y los partidarios de la agricultura sustentable ha llegado a una fase de giro en la cual la mayoría de pensadores favorecen la transición a las tecnologías más responsables desde la perspectiva socioambiental¹⁵. Es claro que dentro de los paradigmas existen diferentes vertientes de pensamiento (y práctica) con sus respectivos matices, por lo tanto encontraremos dentro de cada uno de ellos un debate vigente. Es por eso que, por ejemplo, en el Ecuador al igual que en otros países, escuchamos con creciente frecuencia, hoy en día, hablar de agricultura orgánica, agricultura biológica, agroecología, permacultura¹⁶, lo cual se ha prestado también a confusión.

¹⁵ Una prueba de ello surge cuando el investigador decide buscar textos académicos actuales que apoyen las tecnologías de la revolución verde, lo cual resulta bastante difícil. Todavía se pueden encontrar textos aislados, sin embargo la gran mayoría de bibliografía critica estas tecnologías. También se puede observar a nivel internacional una creciente transición en las empresas agrícolas hacia tecnologías más amigables desde la perspectiva ambiental.

¹⁶ La *agricultura orgánica* “es un sistema productivo que propone evitar e incluso excluir totalmente los fertilizantes y pesticidas sintéticos de la producción agrícola. En lo posible, reemplaza las fuentes externas tales como substancias químicas y combustibles adquiridos comercialmente por recursos que se obtienen dentro del mismo predio o sus alrededores” (Altieri, 1999: 165). Altieri utiliza la *agricultura biológica* como sinónimo de la agricultura orgánica. *Agroecología*: “La agroecología es una disciplina que provee los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que sean culturalmente sensibles, socialmente justos y económicamente viables. La agroecología va más allá de una mirada unidimensional de los agroecosistemas: de su genética, agronomía, edafología, etc. Esta abarca un entendimiento de los niveles ecológicos y sociales de la coevolución, la estructura y funcionamiento de los sistemas. La agroecología alienta a los investigadores a conocer de la sabiduría y habilidades de los campesinos y a identificar el potencial sin límite de re-ensamblar la biodiversidad a fin de crear sinergismos útiles que doten a los agroecosistemas con la capacidad de mantenerse o volver a un estado innato de estabilidad natural.” (Altieri, 1999: 9) “La permacultura es el arte y la ciencia de diseñar sistemas humanos de manera que sigan reglas básicas de los sistemas ecológicos: homeostasis, sostenibilidad, diversidad, eficiencia energética, autonomía, ciclos. Se puede aplicar a diversos campos, como a la producción de alimentos, la construcción, el urbanismo, la generación de energía, etc. Usualmente se aplica al diseño integral de un lugar, uniendo todos los campos señalados en un sistema único que brinda tanto a los seres humanos como a la naturaleza los elementos necesarios para su bienestar. La permacultura se basa tanto en la ciencia moderna como en los conocimientos ancestrales desarrollados en cada lugar del planeta. Tiene un conjunto de principios básicos que permiten juzgar la utilidad de los distintos elementos o herramientas disponibles. El reto de la permacultura es demostrar que el ser humano puede construir su bienestar beneficiando a la naturaleza, en lugar de oponerse a ella” (Javier Carreras, comunicación personal, agosto 24 de 2009).

En el presente capítulo buscaremos aclarar las diferencias entre estos distintos conceptos mientras presentamos el debate entre dos paradigmas agrícolas, agroecología vs. revolución verde.

Agricultura convencional: la revolución verde

Un texto clave para conocer el pensamiento de los partidarios de la revolución verde es el discurso que Norman Bourlaug¹⁷ escribió en el año 2000. En referencia al fenómeno nos dice:

La Revolución Verde es entonces el desarrollo tecnológico de base científica que aumentó la producción de trigo y arroz en Asia a mediados de los años 60 del siglo XX, y que simboliza el proceso de utilizar la ciencia agrícola para desarrollar técnicas modernas para el Tercer Mundo. Este proceso inició en México con la revolución “silenciosa” de trigo en los últimos años de la década de los 50. Luego fue durante los años 60 y 70 que India, Pakistán y las Filipinas recibieron la atención mundial para su progreso agrícola y a partir de 1980 la China ha sido la mayor historia de éxito, siendo ahora el principal productor de alimento, aumentando sus rendimientos de cereales de manera anual hasta acercarse al nivel de producción de los Estados Unidos (Bourlaug, 2000: 4)¹⁸

El autor expone que la agricultura basada en la ciencia es un invento del siglo XX y que inició con la síntesis de amoníaco en laboratorio realizada por Fritz Haber en 1909, el cual fue industrializado cuatro años después por la BASF. La expansión de la industria de los fertilizantes se estancó durante la Primera Guerra Mundial ya que en esa etapa se utilizó el amoníaco para producir nitrato para explosivos. Por esta razón, es a partir de la Segunda Guerra Mundial que la utilización de nitrógeno derivado de la síntesis de amoníaco se convirtió en un componente importante de la producción agrícola moderna y empezó a utilizarse en todo el mundo, a pesar de que la mayoría del conocimiento científico para la producción agrícola de alto rendimiento estaba disponible ya en los Estados Unidos en los años 30 (Bourlaug, 2000: 2 - 3).

Adicionalmente, Bourlaug explica que se produjeron dos modelos de asistencia técnica para expandir la tecnología hacia los países del “Tercer Mundo”. Luego de aceptar que

¹⁷ Norman Bourlaug recibió en 1970 el Premio Nobel de la Paz por sus 30 años de aporte en la investigación de las llamadas “semillas milagrosas” que prometían traer el alivio del hambre al mundo.

¹⁸ Texto original en inglés, traducción de la autora.

el primer modelo se produjo con “un poco de ingenuidad” y que, por ejemplo, se observó que muchas de las variedades producidas en los Estados Unidos “no eran adecuadas para los ambientes en los que eran introducidos”, asegura que el segundo modelo, el Programa Agrícola que se produce en Cooperación entre el Gobierno Mexicano y la Fundación Rockefeller, demostró ser “superior” (Bourlaug, 2000: 4).

Miguel Altieri¹⁹ confirma que los intentos por modernizar la agricultura en América Latina empezaron luego de la Segunda Guerra Mundial, señalando que: “la difusión de estas tecnologías fue introducida en un patrón de ciclos secuenciales”. Durante el primer período de difusión extensiva, inicialmente las tecnologías más promovidas fueron las prácticas agronómicas, mientras que los primeros años de la década de los 70 la mecanización fue la tecnología dominante; luego se diseminaron las semillas mejoradas (especialmente las híbridas) y finalmente se produjo la difusión de los pesticidas y fertilizantes (Altieri, 1992: 4).

El autor explica que tres fueron los aspectos que caracterizaron este proceso de difusión tecnológica: (1) cambio tecnológico concentrado principalmente en las áreas subtropicales y templadas donde las condiciones son similares a los países industrializados y/o se crearon las estaciones agrícolas experimentales donde se generó la tecnología; (2) Muchos países se convirtieron en importadores netos de químicos y maquinaria agrícola, aumentó el gasto de los gobiernos y se exacerbó la dependencia tecnológica; (3) El cambio tecnológico benefició principalmente la producción de cultivos de exportación y/o cultivos comerciales producidos principalmente en las grandes haciendas, impactando marginalmente la productividad de cultivos destinados a la alimentación, los cuales son producidos por los pequeños campesinos (Ortega, 1986 citado por Altieri, 1992: 4).

En las áreas donde la conversión desde la economía de subsistencia hacia la economía de ganancia económica ocurrió progresivamente, se volvieron evidentes una serie de problemas de carácter ecológico y social: pérdida de autosuficiencia, erosión genética, pérdida del conocimiento agrícola tradicional, permanencia de la pobreza rural, etc. (Altieri y Hecht, 1990 en Altieri, 1992: 4)

¹⁹ Texto original en inglés, traducido por la autora.

El quinto ciclo de difusión tecnológica hacia Latinoamérica está relacionado a las innovaciones ofrecidas por la investigación biotecnológica (Altieri, 1992: 4) e incluyen los denominados transgénicos (organismos genéticamente modificados, OGM).

Bourlaug acepta que el aumento de la producción de alimentos no es suficiente para que toda la población mundial sea alimentada, confirmando la existencia de un grave problema de distribución de alimentos, sin embargo, señala a la pobreza como la principal causa de la destrucción ambiental y de la falta de distribución de alimentos, justificando y restando importancia a las denuncias en contra de las tecnologías de la revolución verde, tales como los pesticidas. El argumento que desarrolla en contra de los críticos de esta tecnología es que si no fuera por la revolución verde, una mayor cantidad de tierra –en especial ecosistemas frágiles- hubieran sido transformados para la producción de alimentos con el fin de lograr los niveles de rendimiento que se lograron gracias a la tecnología convencional (Bourlaug, 2000: 6).

Para autores como Yapa (1993: 255) y Cleaver (1972: 177) este tipo de argumentos son solo la versión oficial de la revolución verde, en palabras de Cleaver: “el desarrollo de esta tecnología es el resultado de los esfuerzos de una élite norteamericana para dirigir el curso del desarrollo en los países del Tercer Mundo”, insistiendo en que dicho desarrollo forma parte de una estrategia agrícola de instituciones como las Fundaciones Ford, y Rockefeller, el Servicio de Asistencia para el Desarrollo y el USAID, estrategia que fue generada en una época en la que la política exterior se dedicaba a facilitar la expansión de los negocios de las multinacionales estadounidenses, a través de la creación de nuevos mercados y posibilidades de inversión para la mencionada élite (Cleaver, 1972: 177).

Este tipo de argumentos resultan interesantes para la reflexión, tomando en cuenta que a finales de la década de los 70 e inicios de los años 80 se facilitaron una serie de créditos para los países latinoamericanos a través de los organismos multilaterales como el FMI y el Banco Mundial. Los Estados Unidos habían vivido un auge económico luego de la Segunda Guerra Mundial y habían logrado imponer su modelo económico en Breton Woods, convirtiéndose en eje de la economía mundial. Los crecientes ingresos y el impulso logrado en el desarrollo industrial requerían nuevos mercados para sus productos e inversiones para su capital en aumento. Es así como, por ejemplo, entre

1971 y 1983, la deuda externa en el caso del Ecuador se multiplicó 30 veces (Naranjo, 2005: 125)²⁰.

Para 1995 el mercado global de agroquímicos estaba valorado en USD 25 billones anuales, USD 5 a 5.5 billones eran vendidos a países “en vías de desarrollo” por parte de compañías que pertenecían a países miembros de la OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), (extrapolado de Mackenzie, 1993 citado en OECD, 1995: 8).

El Ingeniero Patricio Espinosa²¹ explica que el proceso de extensión de tecnología de la revolución verde en el Ecuador “comienza con el Servicio Cooperativo Interamericano de los EEUU”, entidad de financiamiento norteamericano. El proceso inició con extensionistas, no con investigadores, ya que el servicio traía sus propios técnicos y realizaban capacitaciones. La contraparte en el Ecuador era el Servicio de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura (el INIAP –Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias- como lo conocemos ahora no existía todavía, era sólo un departamento de investigación). El enfoque era el de la revolución verde, con esta difusión la meta era el aumento de producción de alimentos, “ellos iban con el enfoque a producir más, no veían las externalidades.[...]., impactos que pudieran existir, solo iban en función de aumentar la producción” (entrevista, 23 de julio de 2009).

Con la seguridad de que el producto de la investigación de afuera era perfectamente transferible a otros países, la idea era que la investigación no era necesaria en los otros países. Básicamente el conocimiento que importaban eran las “variedades mejoradas”,

²⁰ La deuda externa del Ecuador es seguramente una de las más claras variables que detonaron la crisis económica. Según Naranjo (2005: 125) entre 1971 y 1983 la deuda externa del Ecuador se multiplicó 30 veces, esto debido principalmente a dos elementos: exceso de liquidez del sistema financiero internacional (que buscaba colocación para sus capitales y para los productos de sus crecientes industrias) y los llamados “petrodólares” que terminaron colocándose en América Latina (luego de que la OPEP subiera los precios de los combustibles, se produjo un gran ingreso de divisas), (Naranjo, 2005: 128). Por tanto son los organismos multilaterales como el FMI y el Banco Mundial los que facilitan la colocación de los créditos en los países latinoamericanos, sin haber un establecimiento adecuado de parámetros de uso de los recursos facilitados (Naranjo, 2005: 127).

²¹ Actualmente investigador independiente, especialista en Economía Agrícola, trabajó en el INIAP y en el CIP; es autor de varias investigaciones y publicaciones relacionadas al fenómeno de la agricultura, además es coautor y editor de varios textos relevantes a los temas en cuestión de la presente tesis.

las cuales requerían de todo un paquete de plaguicidas que debía comprarse para lograr la alta productividad ofrecida. El Ingeniero critica fuertemente el enfoque debido a que el proceso se dio junto a una gran desvalorización del conocimiento del campesino: durante las capacitaciones se reforzaba la idea de que los técnicos eran “los salvadores, los que iban a ir con el conocimiento a ayudar al pobrecito agricultor, a que cambie y a que aumente la producción, sin darse cuenta nada de aspectos sociales, culturales y todo lo que después hemos ganado y hemos aprendido. Con esa mentalidad iban los extensionistas a su trabajo” (entrevista, 23 de julio de 2009).

Una vez que se constató que el proceso (que involucraba una metodología de educación y capacitación de grupos para lograr las metas definidas por su visión particular de desarrollo) no funcionaba, entonces empezó a cambiar el enfoque, cuando se dieron cuenta que se requería investigación en cada país para que se produzca la tecnología en función de los agroecosistemas locales, las mismas instituciones empezaron a comprar terrenos para construir las estaciones experimentales (entrevista, 23 de julio de 2009).

En este contexto nació el INIAP como lo conocemos ahora y la metodología estaba orientada a programas por cultivo (por rubros, por ejemplo el programa del cacao, de la ganadería), proceso que lo denominaban de generación de *tecnología apropiada*²², enfoque también criticado por el Ingeniero debido a que mantenía la mentalidad técnica que desvalorizaba el conocimiento ancestral heredado por el propio campesino y su propia experiencia personal, intentando imponer tecnologías que descansaba en una visión de producción en función de la alta rentabilidad, es decir unidimensional (entrevista, 23 de julio de 2009).

Una vez que se constató nuevamente que éste no era el enfoque adecuado, se produce un cambio en el enfoque hacia la investigación en las fincas *con* los agricultores. Esta perspectiva revalorizaba el saber de los campesinos, y a su vez, permitió que se empiecen a investigar los impactos de las tecnologías, las variedades mejoradas y sus paquetes de agroquímicos, sobre la salud humana y sobre el medio ambiente (entrevista, 23 de julio de 2009).

²² Esto sucedió en los años 60.

Luego de su experiencia personal en las metodologías utilizadas durante la extensión tecnológica con el enfoque de la revolución verde en el país, el Ingeniero Espinosa, considera que los impactos negativos del enfoque son mayores que los positivos, “a pesar que hay muchos que lo defienden”, aclarando que lo que podría ser rescatable de él, es el hecho de que algunos extensionistas no fueron tan paternalistas como son algunos técnicos de ciertas ONG hoy en día (entrevista, 23 de julio de 2009).

Agroecología

Desde la publicación del libro *Primavera Silenciosa* de Rachel Carlson en 1964, han aumentado considerablemente el número de publicaciones, y más allá de ello, se ha desarrollado todo un movimiento que critica la utilización de los paquetes tecnológicos de este tipo de agricultura²³.

Algunos de los más duros críticos de la revolución verde son los partidarios de la agroecología. El uso actual del término *agroecología* data de los años 70, pero la ciencia y la práctica de la agroecología son tan antiguas como los orígenes de la agricultura la cual hoy en día se ha desarrollado hasta convertirse en un nuevo paradigma (Hecht, 1999: 17).

Existen múltiples aportes a la discusión y sobretodo a las propuestas en relación a la práctica (a nivel latinoamericano resalto a Miguel Altieri y a nivel nacional a la Fundación Heifer y a la Red de Guardianes de Semillas). Han aportado mucho al debate en el Ecuador con sus respectivas propuestas (prácticas en algunos casos y teóricas en otros) dentro de la agricultura sustentable Francisco Gangotena, Manuel Suquilanda, la Red de Guardianes de Semillas, la CEA (Coordinadora Agroecológica Ecuatoriana) desde una perspectiva más política, y los miembros del SIPAE, entre otros. En la actualidad existe una red que incluye más de 40 organizaciones, la red “Tierra y canasta”, que trabaja también por la meta de la construcción de la soberanía alimentaria (Fabricio Guamán, comunicación personal, 15 de julio de 2009).

²³ Enrique Leff (2004: 440) resume las consecuencias ambientales de la revolución verde de la siguiente manera: “la revolución verde destruyó la complejidad ecosistémica, induciendo la contaminación y salinización de los suelos, ocasionando una pérdida de fertilidad de las tierras y una rentabilidad decreciente de las inversiones; al mismo tiempo afectó la salud de los productores rurales por el abuso de plaguicidas, así como el desplazamiento y la desnutrición de la población rural, provocando un incremento de la pobreza de los habitantes del campo.”

Desde la perspectiva de la agroecología, uno de los principales problemas de la agricultura moderna es la pérdida de biodiversidad: las grandes extensiones de monocultivos y, en general, la gran dependencia de este tipo de agricultura en pocas variedades, genera una gran vulnerabilidad a las plagas debido a la uniformidad genética (Altieri, 1999: 309).

Por otro lado, Altieri afirma que:

Los ejemplos de programas de desarrollo rural en América Latina han demostrado que la mantención y/o mejoramiento de la biodiversidad en los agroecosistemas tradicionales representa una estrategia que asegura distintas dietas y fuentes de ingresos, producción estable, riesgo mínimo, producción intensiva con recursos limitados y retornos máximos bajo niveles inferiores de tecnología dentro de estos sistemas.[...]La correcta interacción espacial y temporal y sinergismos garantizan los rendimientos y la conservación de recursos (Altieri, 1999: 310).

Una de las diferencias señaladas entre la agroecología y la agricultura moderna, es el hecho de que la segunda es un conjunto de recetas que se entregan en paquete al agricultor, mientras que la agroecología no puede basarse en recetarios, ya que se desarrolla a través del tiempo en una adaptación del ser humano al ecosistema en el que vive. Para Altieri, la agroecología, más que una receta o un conjunto de recetas, es una filosofía (Amorín, 2008).

A pesar de la desvalorización de la agroecología por parte de los partidarios de las tecnologías convencionales, un estudio realizado en 208 proyectos agroecológicos de base y/o iniciativas a través de países en Latinoamérica, Asia y Africa, ha documentado incrementos en la producción de alimentos en 29 millones de hectáreas, con alrededor de nueve millones de hogares beneficiándose de la diversidad de alimentos y de la seguridad (y pérdida de dependencia) que este tipo de agricultura genera (Pretty y Hine, 2000).

Otra de las críticas fuertes a los programas de extensión de la revolución verde desarrollada por los organismos bilaterales y multinacionales se dirige a un fenómeno más complejo que involucra la visión de desarrollo rural predominante a nivel mundial y que, en palabras de Sussana Hecht reflejan prejuicios hacia la herencia agrícola tradicional:

Tres procesos históricos han contribuido en un alto grado a oscurecer y restar importancia al conocimiento agronómico que fue desarrollado por grupos étnicos locales y sociedades no occidentales: (1) la destrucción de los medios de codificación, regulación y transmisión de las prácticas agrícolas; (2) la dramática transformación de muchas sociedades indígenas no occidentales y los sistemas de producción en que se basaban como resultado de un colapso demográfico, de la esclavitud y del colonialismo y de procesos de mercado, y (3) el surgimiento de la ciencia positivista.[...] Como resultado, han existido pocas oportunidades para que las intuiciones desarrolladas en una agricultura más holística se infiltraran en la comunidad científica formal (Hecht, 1999: 15).

De manera contraria a lo que se afirma desde el paradigma de la revolución verde, (Gliessman *et al.*, 1981 citado por Altieri, 1999: 103) aseguran que “la mayoría de pequeños agricultores han empleado prácticas diseñadas para optimizar la productividad en el largo plazo, en vez de aumentarla al máximo en un corto plazo”. Existen una gran cantidad de autores que han estudiado la agricultura tradicional, en relación a la agricultura andina encontramos, por ejemplo a Armillas (1971), Gade (1975), Wilken (1977), Cos y Atkins (1979), Pullin y Shehadeh (1980), Brush *et al.* (1981), Vandermeer (1981), Brush (1982), Bruschi (1981), Gliessman (1981), Beets (1982), Field y Chiriboga (1984), Marten (1986), Cerón (1991) y Altieri (1999), entre otros²⁴.

En la presente investigación se propuso utilizar la agricultura tradicional de una familia Awá como uno de los estudios de caso. Su cultura tradicional está basada en la horticultura, la producción de plátano, la pesca, caza, recolección y crianza de animales domésticos (Encalada *et al.*, 1999: 16).

Gracias al apoyo de la Fundación Randi Randi, se contactó a una familia Awá que ha migrado y vive en una comunidad junto al Bosque Protector Golondrinas. Pensamos que los resultados obtenidos durante el estudio de caso servirán para ilustrar procesos de interacción entre familias Awá y otros grupos culturales y sus efectos en las prácticas agrícolas tradicionales, ya que en la comunidad donde se realizó el estudio conviven familias mestizas, negras y Awá.

²⁴ Algunos citados por Hecht (1999).

Paradigmas de desarrollo

Las estrategias productivas son definidas a lo largo del tiempo a través de una serie de factores internos y externos a la finca agrícola y están directamente influenciadas por las fuerzas históricas que diseñan el contexto político, económico y cultural en el que se desarrolla la agricultura. Ejemplos claros de esta influencia directa son las políticas públicas que facilitan el acceso a la tierra, a la colonización y a los recursos tecnológicos tales como plaguicidas. También son estos procesos históricos los que definen el grado de integración al mercado y las relaciones de producción. Por esta razón, hay una estrecha relación entre los sistemas productivos y las visiones de desarrollo que existen en una sociedad.

Yapa resume los que considera son los tres paradigmas principales dentro del discurso del desarrollo económico: las teorías económicas sobre subdesarrollo, las cuales se enfocan en la sobrepoblación, la transferencia de tecnología y la difusión del desarrollo; las teorías neomarxistas sobre el desarrollo desigual concerniente al imperialismo, la dependencia y los sistemas mundo; y la concepción ambientalista sobre el desarrollo sustentable. Este autor considera que, a pesar de que existen profundas diferencias en la manera de ver el mundo, los tres paradigmas comparten la creencia central de que la pobreza surge de la falta de desarrollo o del subdesarrollo, una condición que puede ser erradicada con más desarrollo (Yapa, 1993: 255).

Este autor desarrolla un argumento, en oposición a esta visión, cuya idea central consiste en que el principal problema se encuentra dentro del mismo proceso del desarrollo y que la “pobreza moderna” es una forma de escasez inducida por el desarrollo (o la visión convencional del desarrollo), debido a que se están destruyendo las bases de la subsistencia o las mismas condiciones de producción (Yapa, 1993: 262).

Es así como las tecnologías modernas han contribuido a la escasez, por ejemplo, al destruir los recursos existentes y generando demanda por nuevos recursos. Para el autor, un buen ejemplo de esto proveen las relaciones ecológicas de las semillas mejoradas, las cuales han servido para reemplazar la “capacidad reproductiva” de la agricultura local (sustentable) por la “capacidad productiva” de los insumos industriales no renovables (Shiva, 1991 citado por Yapa, 1993: 262).

Durante el desarrollo de su exposición argumentativa, Yapa utiliza como metodología el concepto de nexo de relaciones de producción, afirmando que la producción es determinada a través de una red de relaciones –técnicas, sociales, ecológicas, culturales y académicas-, cuya comprensión es distorsionada por las visiones de cada especialidad de la ciencia reduccionista. Estas relaciones, nos dice, no deben ser concebidas como categorías discretas y analíticas sino como relaciones dialécticas por la manera como actúa y reacciona una en relación a la otra de manera constante para mantener un proceso dinámico. Analíticamente no se pueden visualizar estos tejidos que las conectan. Por esta razón, propone que se debe revisar el problema de la pobreza y reconsiderar los enfoques prevalecientes en torno al concepto (Yapa, 1992: 256).

Las discusiones que han surgido en relación al concepto de “pobreza” son extensas y un resumen completo del tema rebasa los objetivos de la presente investigación, sin embargo, hemos considerado importante profundizar en torno al concepto de *bienestar* y visualizar algunos de los debates que se han producido en función de definirlo, ya que las estrategias productivas predominantes en una sociedad tienen una estrecha relación con las visiones y metas de desarrollo existentes en ella, y, a su vez, éstas visiones están estrechamente relacionadas al concepto de bienestar que predomina, al menos, en la mente de los líderes o tomadores de decisiones de cualquier sociedad.

Es obvio que, durante el recorrido propuesto a través de algunos de los argumentos que se produjeron en el contexto de los debates en torno al concepto de bienestar, se analizará el concepto de pobreza, ya que el objetivo final de las diferentes estrategias de desarrollo o de las diferentes visiones de desarrollo es –al menos dicho de manera formal- el bienestar²⁵ de los miembros de las distintas sociedades.

²⁵ La palabra bienestar ha sido utilizada (y en algunos casos mal utilizada) por múltiples y opuestas vertientes de pensamiento y por diversos actores políticos, para referirse a conceptos diferentes. En español y en los idiomas escandinavos se utiliza esta palabra para referirse tanto al bienestar en sentido restringido como en sentido amplio. En inglés se utilizan dos palabras – *welfare* y *well-being*- que en el uso común se usan como sinónimos, pero que en las discusiones sobre el bienestar tienen significados diferentes. Muchos autores prefieren el término *calidad de vida* (Nussbaum y Sen, 1996: 22) al de bienestar. Todos estos términos se aclararán para el lector durante la discusión presentada en los próximos párrafos.

El debate sobre el concepto de bienestar

La preocupación por el bienestar ha sido frecuente dentro de las ciencias sociales.

En el nivel totalizador, los economistas trabajan con la burda medida del ingreso *per cápita* como indicador del bienestar humano, y aquí surgen varias preguntas que requieren una investigación más detallada. De manera similar, en el macronivel, la noción de maximizar la utilidad de un individuo subyace en gran parte de la teoría de la demanda convencional. Pero esto hace surgir dos preguntas: ¿puede medirse la utilidad? Y, ¿es correcto medir la utilidad cuando lo que nos interesa es evaluar la calidad de las vidas humanas? (Jayawardena, 1996: 7)

Múltiples pensadores, desde diferentes perspectivas, han intentado dar respuesta a éstas y otras preguntas éticas complejas.

Utilitarismo

Antes de que apareciera la *Teoría de la Justicia* de Rawls en 1971, la filosofía política estaba dominada por el utilitarismo²⁶.

El principio rector del utilitarismo clásico es la maximización del bienestar colectivo, el cual es definido como la suma de bienestar (utilidad) de todos los individuos de una sociedad. Las políticas públicas y las instituciones se eligen de acuerdo al valor de la suma de utilidades individuales que logren alcanzar. Desde esta perspectiva, la situación social deseable es la que maximiza el bienestar agregado, de esta manera toda política que maximiza la utilidad es juzgada como buena (Hernández, 2006: 31).

Dentro del utilitarismo clásico existen algunas “variantes”: el utilitarismo clásico, el medio, el hedonista, el ideal y el utilitarismo de las preferencias. Todas estas variantes “reconocen que lo bueno es la maximización del bienestar” (Hernández, 2006: 31).

A diferencia del utilitarismo clásico, el utilitarismo medio concibe el bienestar colectivo como el nivel medio de bienestar de todos los individuos. La versión hedonista, defendida por John Stuart Mill parte del hedonismo psicológico y afirma que no existe

²⁶ El utilitarismo es la “teoría de que la buena política social procura aumentar al máximo el bienestar” (Cohen 1996: 27) desde una perspectiva utilitaria del bienestar (léase bienestar en sentido restringido). “El utilitarismo clásico es una teoría de lo *bueno* y lo *deseable*.” En tanto teoría moral se puede definir como una combinación de tres doctrinas: por un lado el utilitarismo clásico, por otro lado es también una teoría bienestarista, y finalmente es el paradigma del pensamiento moral consecuencialista (Hernández, 2006: 31-32).

en la “realidad nada que no sea deseado excepto la felicidad”²⁷ (Mill, 1984: 95 citado por Hernández, 2006: 31). El utilitarismo de las preferencias es aquel que estudia el comportamiento de los individuos al momento de escoger opciones o en función de sus preferencias. Este enfoque asume que los individuos son “racionales” y que sus decisiones reales reflejan la maximización de la utilidad a nivel individual (Jaeger, 2005: 248).

En el seno del utilitarismo se pueden identificar dos ideas o significados de igualdad: una vinculada a la defensa del principio de igual consideración de las utilidades de todos, y la otra ligada al principio de utilidad marginal decreciente (Sen, 1998b: 136 – 139 citado por Hernández, 2006: 32).

Debate entre enfoques de bienestar

Debido a que la realización de una disertación exhaustiva que incluya todos los autores involucrados en el debate del bienestar no es uno de los objetivos del presente trabajo, se ha decidido incluir a continuación un resumen en el que se resalten algunos aportes al debate, los cuales permitan una comprensión más clara de las diferentes visiones que existen, desde la perspectiva académica, en torno al concepto y a la idea de si es posible realizar o no comparaciones interpersonales de bienestar.

Lessman 2006: 1 nos indica que Otto Neurath introdujo el concepto multidimensional de *condiciones de vida* en 1917 asegurando que las comparaciones interpersonales, en relación al bienestar, en términos utilitarios, eran imposibles. De esta manera enfatizó en la necesidad de que se recoja información en las “condiciones de vida” mientras admitía que el concepto multidimensional también implicaba problemas al momento de realizar comparaciones interpersonal De esta manera este pensador aportó a la ampliación de la visión con la cual los investigadores analizaban el tema.

Neurath estaba convencido de que era necesario visualizar la situación de vida como un todo, por esta razón fue muy crítico contra todo intento unidimensional de asignar un

²⁷ Hernández (2006: 31) aclara que la premisa de que el utilitarismo defiende la felicidad personal como único valor es un error, porque “Mill considera posible que se dé en todas las personas <un sentimiento de obligación absoluta con el bien universal>” (Guisán, 1995: 158 citado en Hernández, 2006: 31).

valor (o utilidad) a un elemento de una situación de vida, siendo especialmente crítico hacia la teoría marginal de utilidad (Lessman, 2006: 5).

El enfoque de condiciones de vida ha sido adoptado e interpretado por algunos analistas como Kurt Grelling y Gerhard Weisser. Weisser considera que cada individuo tiene una lista individual de intereses y por lo tanto no cree en valores universales (Lessman, 2006: 7) mientras que autores como Nussbaum si creen en la existencia de ciertos valores universales²⁸ (Lessman, 2006: 11). Grelling integró su versión del concepto de condiciones de vida a la noción Kantiana de los intereses verdaderos, de esta manera considera que la condición de vida es definida por la manera concreta en que un individuo escoge dentro de un menú de opciones (Lessman, 2006: 5).

Ortrud Lessman encuentra algunas similitudes entre el enfoque de Otto Neurath y el de Amartya Sen. Una de estas similitudes se refiere a que Neurath y Sen siguen un camino similar de pensamiento en el tema de las comparaciones interpersonales del bienestar y encuentra la principal diferencia en su apreciación de la utilidad²⁹. Sin embargo esta autora resalta el hecho de que el enfoque de condiciones de vida de Neurath incluye algunas ideas sobre aspectos de tiempo y variaciones en el bienestar en un mismo individuo conforme su vida cambia de etapa a diferencia del enfoque de capacidades (Lessman, 2006: 1).

John Rawls objetó dos características del utilitarismo que le parecieron irreconciliables: la una se refiere a su carácter totalizador y su desinterés por el patrón de distribución de

²⁸ Martha Nussbaum es una de las principales exponentes del enfoque aristotélico.

²⁹ Los dos autores inician sus reflexiones analizando la interdependencia entre mensurabilidad y comparabilidad de la utilidad, llegando a afirmar la imposibilidad de la realización de las comparaciones interpersonales de utilidad debido a que la utilidad sólo se puede medir de manera ordinal. Debido a esto y a que en la realidad las personas si comparamos de manera cotidiana nuestro bienestar, buscan una salida alternativa a la utilidad, para operativizar académicamente esta realidad. Como resultado de esto, los dos proponen una nueva base para las comparaciones interpersonales del bienestar que incluyen “ver la forma en que las personas viven sus vidas” y desarrollan investigaciones empíricas para que sirvan de base para las comparaciones del bienestar. Los enfoques que los dos proponen, y por lo tanto, las bases para las comparaciones, son multidimensionales. Neurath nunca criticó el concepto de utilidad de una manera “tan fundamental” como lo criticó Sen. Algunas diferencias entre sus enfoques se explican por las diferencias de tiempo en las cuales se desarrollaron sus respectivas propuestas, la de Neurath se realizó en la primera mitad del siglo XX y la de Sen en las últimas décadas del siglo XX, momento en el cual todavía no se hacía una distinción entre utilidad, funciones de utilidad y ordenamiento de preferencias (Lessman, 2006: 8-9).

bienestar (“lo que significa que no es necesario justificar la desigualdad en su distribución”), y la segunda característica que criticó es el supuesto de que el bienestar es el aspecto de la condición de una persona al que debe darse atención normativa. De esta manera, Rawls reemplazó la totalidad por la igualdad y el bienestar por los bienes primarios (Cohen, 1996: 28).

Amartya Sen considera (Cohen, 2006: 28) que la crítica de Rawls a la métrica del bienestar “fue poderosa”, sin embargo no piensa que fue coherente su motivo para reemplazar la métrica utilitarista por la atención a los bienes primarios. Sen explica que Rawls no consideró la propuesta de igualdad de oportunidades para el bienestar como una alternativa a la igualdad de bienestar, destacando que los argumentos de Rawls en contra de las características del utilitarismo son argumentos que favorecen el enfoque de igualdad de oportunidades. De esta manera, Sen “propuso dos importantes cambios de punto de vista: del estado real a la oportunidad, y de los bienes (y bienestar) a lo que algunas veces ha llamado *funcionamientos*” (Cohen, 1996: 28).

Gerald Cohen piensa que “la respuesta de Sen a sus propias preguntas fue un gran paso hacia delante en el pensamiento contemporánea sobre el tema” (Cohen, 1996: 29), sin embargo, argumenta que Sen no pudo describir bien su propio logro:

Se alejó del punto de vista de Rawls y de otras opiniones en dos direcciones que eran ortogonales la una a la otra. Si Rawls y los partidarios del bienestar se concentraron en lo que una persona obtiene en bienestar o en bienes, Sen dirigió su atención a lo que obtiene en un espacio entre el bienestar y los bienes (la nutrición es proporcionada por la oferta de bienes y genera bienestar), pero también hizo énfasis en lo que una persona *puede* obtener a diferencia de (sólo) lo que *hace*. La mala explicación que hizo Sen de su logro se debe a que se apropió de la palabra “capacidad” para describir sus dos movimientos, de modo que su posición, tal como la presenta, está desfigurada por la ambigüedad (Cohen, 1996: 29).

La producción intelectual tanto de Cohen como de Sen ha continuado siendo amplia a partir de los años 90, en el próximo acápite exploro de manera más profunda el enfoque de bienestar de Sen.

Los enfoques de bienestar de Otto Neurath y Amartya Sen

El enfoque de bienestar de Otto Neurath se conoce como el *enfoque de condiciones de vida* y el de Amartya Sen como el *enfoque de capacidades*.

Antes de introducir su noción de condiciones de vida, Neurath explora la interdependencia entre la mensurabilidad y la comparabilidad de la utilidad. Durante el desarrollo de su análisis, se pregunta si es posible identificar la máxima “riqueza” de un grupo o nación, respondiéndose siempre de manera negativa a esta pregunta (Lessman, 2006: 3):

Pero si hasta ahora no hemos tenido éxito en calcular sumas de placer de grupos de personas bajo todo tipo de circunstancias, y ni siquiera hemos podido explicar cómo se puede proceder a un cálculo de este tipo, el principio de máxima felicidad, como han mostrado aquellos que nos critican, nunca puede ser la base de un sistema moral o legal o del orden total de la vida (Neurath, 1912 en 1973: 119 citado por Lessman, 2006: 3)³⁰.

Este brillante pensador hubiera sido entonces uno de los primeros críticos de los índices de felicidad de naciones que se publican hoy en día.

Continuando con el resumen del pensamiento de Neurath: debido a que sabía que en la vida ordinaria hacemos comparaciones de este tipo en nuestros intentos de tener empatía con nuestros vecinos y nuestro pasado, encuentra una solución al problema de comparaciones interpersonales al cambiar su atención de la utilidad hacia las condiciones en que se produce esa utilidad (Lessman, 2006: 4).

Define su concepto de condiciones de vida como “el concepto central de todas las circunstancias que condicionan – directa y comparativamente- el modo de comportamiento de un hombre, sus penas y sus alegrías. Tener cobijo, alimentación, incluso la cantidad de parásitos³¹ de malaria que lo amenazan”³² (Neurath, 1931 en 1973: 401 en Lessman, 2006: 4).

Debido a que la situación de vida es multidimensional, en oposición a la utilidad unidimensional, la clasificación de situaciones de vida requiere de la agregación de

³⁰ Texto original en inglés, traducido por la autora.

³¹ texto original dice “gérmenes” (“germs”).

³² Texto original en inglés, traducción de la autora.

dimensiones, Neurath propone que se dibujen siluetas de condiciones de vida. De esta manera se puede representar gráficamente una situación de vida simplemente mostrando las cantidades de las diferentes condiciones de vida a través de símbolos y se lograría la agregación de la situación total de vida al poner las siluetas una junto a otra lo cual formaría una silueta de montañas y valles, logrando facilitar de manera visual las comparaciones de las diferentes situaciones de vida (Neurath, 1937 en 2004: 148 citado por Lessman, 2006: 4).

Neurath aclara que esto no serviría para clasificar todo tipo de situaciones de vida y se refiere a las limitaciones de su propuesta de siluetas, sin embargo no propone una nueva base de comparación que sea más detallada y permita lograr resolver los problemas de clasificación (Lessman, 2006: 4).

Los aportes académicos de Neurath son múltiples, su concepto completo de la situación de vida abre la oportunidad para que exista una posibilidad de elección entre varios y diferentes *modos de vida*. De esta manera cada individuo ejerce una influencia sobre sus condiciones de vida a través de una compleja interacción entre sí mismo y la sociedad en la que vive; lo que implica que una situación de vida es tanto una causa como un efecto, y está definida tanto por los sucesos intencionales como los no intencionales (Lessman, 2006: 13).

Finalmente, Lessman (2006: 15) considera que el enfoque de condiciones de vida es una anticipación del concepto de *set de capacidades* de Sen y a pesar de que es utilizado en la actualidad como rival del enfoque de capacidades, esta autora argumenta convincentemente a favor de que los dos enfoques no deben ser considerados como rivales sino como enfoques complementarios, sugiriendo por lo tanto que el enfoque de Neurath puede servir de punto de partida para implementar el enfoque de capacidades y para servir de puente entre economía y sociología.

Amartya Sen reconoce que el término *capacidades* puede ser fuente de confusión y explica que eligió esta expresión “para representar las combinaciones alternativas que una persona puede hacer o ser: los distintos funcionamientos que puede lograr” (Sen,

1993: 54). Los *funcionamientos*³³ “representan partes del estado de una persona: en particular, las cosas que logra hacer o ser al vivir” mientras que la *capacidad* de una persona “refleja combinaciones alternativas de funcionamientos que ésta puede lograr, entre las cuales puede elegir una colección.” (Sen, 1993: 55-56).

Cuando se aplica el enfoque sobre la capacidad a la ventaja de una persona, lo que interesa es evaluarla en términos de su habilidad real para lograr funcionamientos valiosos como parte de su vida.[...]La libertad de llevar diferentes tipos de vida se refleja en el conjunto de capacidades de la persona. La capacidad de una persona depende de varios factores, que incluyen las características personales y los arreglos sociales. Por supuesto, una explicación total de la libertad de un individuo debe ir más allá de las capacidades de la vida personal y prestar atención a los otros objetivos de la persona (por ejemplo, metas sociales que no están directamente relacionados con su propia vida), pero las capacidades humanas constituyen una parte importante de la libertad individual.[...]. En particular, sería posible evaluar la libertad de una persona independientemente – o antes de- evaluar las alternativas entre las que ésta elige (Sen, 1993: 55-59).

Sen explica que el juicio sobre la calidad de vida y la evaluación sobre la libertad debe realizarse simultáneamente de manera integrada ya que “la calidad de vida que disfruta una persona no es sólo cuestión de lo que logra, sino también de cuáles eran las opciones entre las que esa persona tuvo la oportunidad de elegir” (Sen, 1985b: 69-70 en Sen, 1993: 59).

El trabajo académico de Sen es tan extenso y profundo que un estudio exhaustivo de su enfoque de capacidades rebasa los objetivos de la presente tesis.

La encuesta o matriz del bienestar³⁴ que se utilizó en la presente investigación tenía como objetivo presentar, en cada estudio de caso, la perspectiva (o la idea general) que tiene una misma persona en relación a una serie de elementos de sus condiciones de

³³ En una de sus conferencias, Sen explica que la noción de funcionamientos es una de las nociones más primitivas de su enfoque del bienestar (Sen, 1993: 55), mientras aclara que algunos funcionamientos, como estar bien nutridos, son elementales, mientras otros, como alcanzar la autodignidad e integrarse socialmente son muy complejos. Sin embargo, los individuos pueden “diferir mucho entre sí en la ponderación que le dan a estos funcionamientos.[...]y la valoración de las ventajas individuales y sociales debe tener en cuenta estas variaciones.” (Sen, 1993: 56)

³⁴ (ver anexo 6).

vida (Neurath). Es decir, se buscaba en cada estudio de caso que las personas³⁵ que toman las decisiones en torno a su estrategia productiva, se autoevalúen en función a un conjunto de elementos que consideramos importantes para describir su situación de vida en un momento y espacio específico.

Además, se intentaba lograr una comprensión más profunda de los modos o estrategias de vida que existían alrededor de los diferentes sistemas productivos en estudio, intentando buscar si existe una relación entre los estilos de vida de las personas que dependían de ellos y sus estrategias productivas, finalmente se pretendía aportar con ejemplos a la argumentación de que en el medio rural o en el campo no existe un solo modo o estrategia de vida (*livelihood*).

Consideramos importante resaltar el hecho de que fue la investigadora la que escogió el conjunto de elementos a ser evaluados (partiendo de los siguientes textos: Nussbaum y Sen, 1993; Lessman, 2006), lo cual es una manera arbitraria de delimitar o limitar el espacio evaluativo. Sin embargo, previo a la definición de dicho espacio evaluativo, se realizó una revisión bibliográfica extensa y durante la generación de la matriz se produjo una discusión entre investigadores, lo que nos ha permitido considerar que la encuesta es amplia y nos da información rica e interesante (a diferencia de la predominante evaluación utilitaria unidimensional) en torno a la idea que cada individuo encuestado tiene sobre su propio concepto de sus condiciones de vida a un momento puntual en su vida. Hoy la presentamos como materia prima para ser considerada en futuros estudios.

Andrés Yurjevic aportó a la discusión sobre el bienestar en el Ecuador explicando que el hecho que el tema haya quedado “bajo el dominio de la ciencia económica” ha conllevado a que “una parte importante de los estudios sobre el desarrollo se han transformado en una mera crítica de la situación económica imperante”,

esta realidad ha hecho que el pensamiento sobre el desarrollo haya perdido su capacidad de inspirarnos sobre lo que deberíamos hacer o ser, para transformarse en una denuncia carente de propuesta sobre la economía convencional (Yurjevic, 1997: 13).

³⁵ y las personas que se ven afectadas por las decisiones de aquellas que las toman.

Este autor considera que el concepto de desarrollo sostenible intenta cambiar esta situación a través de propuestas cuyas implicaciones generan nuevas bases “sobre las cuales elaborar un pensamiento articulado, que ponga al bienestar como un medio para el desarrollo armónico del ser humano y de sus instituciones fundamentales” (Yurjevic, 1997: 15)³⁶.

Sin embargo, Luciano Martínez afirma que el abordaje del desarrollo sostenible en el medio rural proviene de la ecología y por lo tanto se ha privilegiado la agricultura, el medio ambiente, y la naturaleza, y considera que es un enfoque muy “agrarista del desarrollo sostenible” (Martínez, 1997: 39). Para él, esta es una visión *idealizada* del medio rural y es un planteamiento *sectorizante* que valoriza positivamente al sector rural y desvaloriza al urbano. De esta manera se ha puesto un énfasis en lo “sostenible” y no en la parte “desarrollo” del concepto, concentrándose por lo tanto en la dimensión ecológica de la realidad. Por esta razón, está de acuerdo con Trigo y Kaimowitz quienes sostienen que es necesario contextualizar la categoría “en los niveles concretos par dotarla de su contenido real” (Trigo y Kaimowitz, 1995, citados en Martínez, 1997: 42). Hace falta al menos integrar el concepto de *equidad intergeneracional* y el de *satisfacción de las necesidades humanas*³⁷ para construir un concepto operativo que incluya tanto las dimensiones sociales como las ecológicas” (Martínez, 1997: 42).

Una de las principales conclusiones del análisis de Martínez es, entonces, que las características reales de la dinámica micro-regional en el medio rural requieren de la ampliación del concepto de desarrollo sostenible, al menos en dos sentidos: uno que supere la dimensión “agrarista” y otro que incorpore los elementos económicos, ecológicos y sobre todo sociales. De esta manera apoya una visión multidimensional del desarrollo sostenible (Martínez, 1997: 56).

³⁶ Durante el desarrollo de la presente investigación, en el Ecuador, se generó un debate alrededor de la propuesta del “buen vivir”, la cual es parte fundamental de la estrategia de desarrollo del gobierno actual y que se encuentra en la Constitución vigente en el Ecuador. Algunas reflexiones sobre el tema se presentan al final del capítulo.

³⁷ Refiriéndose a la definición de desarrollo sostenible que predomina en le presente y que fue definido en el marco del informe Nuestro Futuro Común de la Comisión Brundtland. En el anexo 2, se incluye un resumen histórico que incluye algunos hitos del proceso de desarrollo del concepto.

Múltiples autores han buscado integrar las dimensiones sociales a las ambientales. Como resultado de esto Hecht (1992: 21) explica que a fines de los 70 y comienzos de los 80 comienza a aparecer en la literatura agrícola un fuerte componente social, citando a autores como Buttell (1980), Altieri y Anderson (1986), Brush (1977), Richards (1984 y 1986), Kurin (1983), Bartlett (1985) y Blaikie (1984).

En nuestro país, en los últimos años, también se han generado una serie de discusiones y propuestas en torno al tema. Varios de los textos publicados por equipos multidisciplinarios forman parte de la revisión bibliográfica incluida en el presente trabajo.

Como consecuencia de éstas reflexiones, y a raíz del proceso de transformación jurídica que se viene produciendo en el país desde la instalación de la Asamblea Constituyente, la Constitución de Montecristi (2008) recogió el principio del *sumak kawsai* o 'Buen Vivir'³⁸, el cual "se convierte en el punto de partida para un proceso de construcción de un país sustentable en todos los aspectos" (Acosta, 2009: 19).

A través del rescate del *sumak kawsai*, Acosta asegura que se propone la superación del extractivismo y se abre paso a la construcción consciente de una economía postpetrolera (Acosta y Martínez, 2009: 9).

Con respecto al Buen Vivir y su relación con el desarrollo:

Desarrollo es un proceso dinámico y permanente para la consecución del 'Buen Vivir' de todos y todas en común, según sus diversos imaginarios colectivos e individuales, en paz y armonía con la naturaleza y entre culturas, de modo que su existencia se prolongue en el tiempo.

El 'Buen Vivir' presupone que el ejercicio de los derechos, las libertades, capacidades, potencialidades y oportunidades reales de los individuos y las comunidades se amplíen de modo que permitan lograr simultáneamente aquello que la sociedad, los territorios, las diversas identidades colectivas y cada uno –visto como un ser humano universal y particular a la vez- valora como objetivo de vida deseable.

El desarrollo debe conservar la diversidad, la complejidad y las funciones de los ecosistemas así como de las actividades humanas, regulando y limitando los efectos de éstas según el caso, e implica avanzar hacia una sociedad justa en donde todos y todas gozan del mismo acceso, en general, al conocimiento, a los medios materiales,

³⁸ El cuál fue definido también como "vida armónica" (Wray, 2009: 55).

culturales y sociales necesarios para alcanzar el Buen Vivir. El desarrollo nos obliga a reconocernos, a comprendernos y valorarnos unos a otros a fin de posibilitar la autorrealización y la construcción de un porvenir compartido³⁹ (Wray, 2009: 54 – 55).

Debido a que un profundo análisis sobre la propuesta del ‘Buen Vivir’ no constituye uno de los objetivos de la presente tesis, únicamente se incluyen, a continuación, algunas reflexiones de la autora quien considera que este debate, que se encuentra vigente, está ligado a la temática en discusión en el presente capítulo: enfoques de desarrollo y el debate sobre el concepto del bienestar.

La propuesta del ‘Buen Vivir’, al menos teóricamente, se incluye dentro de las visiones de desarrollo que critican la visión utilitarista y fue construída para promover un desarrollo en armonía con la naturaleza y entre culturas diferentes, además de ser un punto de partida para la superación del extractivismo.

Algunas preocupaciones académicas surgen cuando se comprende que la inclusión del concepto del *sumak kawsai* pudo haber sido un deseo “político” o una novelería en un intento por incluir o conquistar el apoyo de múltiples actores sociales, sin un conocimiento verdadero de las implicaciones epistemológicas de tales conceptos.

Atik Kurikamak, asesor de la CONAIE, explica el papel fundamental que tiene la *Pacha Mama* (Madre Tierra) en la articulación de los derechos del *sumak kawsai* y destacó la importancia de la incorporación de estos derechos en la nueva Constitución, mientras critica la existencia tensión real entre éstos derechos y las políticas del gobierno (GTZ, 2009).

Kurikamak menciona que la vida tiene un papel prioritario en el *sumak kawsai* y por tanto este supone un modelo en armonía con la naturaleza. Su crítica incluye la traducción de ‘Buen Vivir’ en *sumak kawsai*, argumentando que si el concepto de ‘Buen Vivir’ implica la meta máxima de bienestar, entonces debía ser traducido por *Alli kawsai*, el cual es “la plenitud de vida”, la meta de equilibrio y armonía máxima, que es el principio que regula la economía andina, comunitaria, solidaria y equitativa (GTZ, 2009).

³⁹ concepto de desarrollo que guió la discusión en la mesa 7 Regimen de desarrollo de la Asamblea Constituyente y que es citado por Norman Wray, quien fue miembro de dicha mesa.

No es posible ver con malos ojos la idea de bienestar como sinónimo de plenitud de vida y como una meta de equilibrio y armonía máxima en la convivencia entre culturas y con la naturaleza. Es claro que algunos assembleístas lograron dar visibilidad a estos principios y recogieron las ideas de sectores antes relegados de la sociedad, catalizando discusiones de mucha importancia. Por lo tanto, se reconoce como positiva la inclusión de principios de nuestras culturas ancestrales en las propuestas de todos los actores de la sociedad, ya que esto puede abrir una puerta para la creación de sociedades interculturales y para lograr el diálogo de saberes. Claro está, siempre y cuando estos procesos de debate serios, inclusivos y profundos.

Capítulo 2. Implicaciones socioambientales de la agricultura: la búsqueda por operativizar el concepto de sustentabilidad

El presente capítulo tiene como objetivo reflexionar en torno a algunas de las propuestas metodológicas que se han desarrollado en función de entender las implicaciones socioambientales producidas por las diferentes estrategias productivas en la agricultura. La reflexión incluirá el desarrollo de cada una de las variables sensibles que están incluidas en la metodología utilizada en la presente investigación.

La preocupación por los problemas de contaminación originó el movimiento ambiental de los años 60. Es la publicación de Rachel Carlson (1964), *Primavera Silenciosa*, el texto que denuncia los efectos ambientales en relación a la agricultura. Más tarde, en 1979, Pimentel, demostró la ineficiencia en cuanto al costo energético de la agricultura del maíz en los Estados Unidos (Hecht, 199: 23). Gliessman (2002: 15) incluye los siguientes trabajos importantes desde la perspectiva de procesos ecológicos en agricultura sostenible: Klages (1928); Papadakis (1938); Hanson (1939), Klages (1942), Azzi (1957), Wilsie (1962), Tischler (1965), Janzen (1973), Harper (1974); INTECOL (1976); Loucks (1977); Gliessman (1978b); Hart (1979); Cox y Atkins (1979); Gliessman, García Espinoza y Amador (1981); Altieri (1983); Lowrance, Stinner y House (1984), y Douglas (1984).

En el Ecuador han ido en aumento las publicaciones relacionadas a los impactos ambientales y sociales de la agricultura en general, la mayoría son estudios de caso. Por ejemplo, la publicación de Mercedes Alomía (2005), estudia los efectos de la producción agropecuaria sobre el suelo de los páramos. Desde la dimensión social, hay una publicación de Tanya Korovkin (2003) que intenta dar visibilidad a los procesos de erosión organizativa a nivel local como resultado de un sector de la agricultura industrial. Estos estudios de caso, se enfocan en la dimensión social o en la ambiental, respectivamente.

El texto de Manuel Suquilanda (1996), *Agricultura Orgánica*, incluye reflexiones en torno a los impactos socioambientales de la agricultura convencional mientras propone alternativas tecnológicas a dicha agricultura. La publicación de Robert Rohades (ed.),

Tendiendo puentes entre los paisajes humanos y naturales (2001), aporta con reflexiones metodológicas que incluyen los resultados del trabajo de un equipo de investigadores dentro del proceso de una propuesta de investigación participativa y de lo que denominan *desarrollo ecológico* en una frontera agrícola andina.

Otro trabajo muy relevante para este capítulo es la publicación *Indicadores de sostenibilidad en el Ecuador* (Ecociencia – MAE, 2005), en la cual se afirma que “es posible evaluar el impacto del deterioro ambiental sobre el bienestar social por medio de un marco de referencia simple y un juego limitado de indicadores”, con lo que se promueve la discusión en torno al apoyo de las decisiones que se deben tomar para lograr la sostenibilidad afirmando que “el uso de indicadores tiene un papel clave en el proceso de sostenibilidad”.

La investigación realizada por Alvarez y Bustamante (2006) es una iniciativa socioambiental que busca evaluar los impactos de los agrotóxicos sobre la salud de los mamíferos partiendo de las dosis de las diferentes sustancias que se utilizan durante el cultivo agrícola.

Uno de los actuales dilemas a los que se enfrentan los investigadores desde una perspectiva socioambiental es la de lograr operativizar el concepto de sustentabilidad. Crissman y sus colegas sugieren que esta operativización, en el contexto de la investigación agrícola, requiere enfoques multidisciplinarios. Para estos autores, el reto está en escoger las unidades de análisis adecuadas: la escala espacial y temporal debe ser más amplia a medida que el análisis se vuelva más complejo. El enfoque regional propuesto en su texto tiene como objetivo el desarrollo de datos y modelos que sirvan para que las decisiones de manejo de los productores en un lugar específico puedan ser ligadas a los impactos sociales y ambientales que generan. De esta manera buscan apoyar el desarrollo de políticas regionales con un enfoque de agricultura sustentable. Queda claro que el enfoque metodológico debe estar directamente relacionado a los objetivos de investigación o de la realización de cada estudio (Crissman *et al.*, 1998: 5).

Sáenz sostiene que los procesos productivos que son los que “determinan y permiten nuestra forma actual de vida, necesidades y comodidades” han traído como consecuencia a mediano y largo plazo el deterioro de nuestro entorno a “niveles donde

la Tierra pierde su capacidad como sistema de soporte de vida. Es decir, se deteriora el espacio donde se mantienen las funciones ambientales de las cuales toda la sociedad se beneficia”. Por lo tanto, “nuestro sistema económico y productivo, promotor de la actual visión sobre el uso de los recursos y el desarrollo, no está adaptado a los ritmos y condiciones exigidos por el sistema”. Por esta razón, varios autores consideran que el primer paso para enfrentar el mencionado deterioro ambiental es incluirlo en la discusión del bienestar social (Sáenz, 2005: 156-157).

Este autor resume la importancia del uso de herramientas como índices e indicadores para operativizar el concepto de sustentabilidad. En referencia a los diferentes tipos de herramientas metodológicas, nos explica que los instrumentos más desarrollados y utilizados son las estadísticas e indicadores, aclarando que cualquier forma de medida es siempre una simplificación de la realidad y en referencia a éstos últimos, nos dice:

Se refieren a expresiones, bajo una unidad de medida, que permite la simplificación, análisis y comunicación de asuntos complejos de la sostenibilidad. Generalmente un indicador se construye a partir de estadística básica.[...]. (la cual) indica una condición original o línea base como un parámetro de referencia y comparación. Reconstruye la explicación histórica de la presión sobre un elemento de la sostenibilidad. Presenta el estado actual de dicho elemento, y la verificación de su tendencia. Por último, mide la distancia entre estado y sostenibilidad. Los indicadores expresan cantidad, calidad, utilidad, crecimiento y concentración (Sáenz, 2005: 159).

Este autor resume en cuatro las características de un “buen indicador”: sensibilidad y aplicabilidad en el aspecto de interés; disponibilidad de información; sentido de uso y significado para sus usuarios, y claridad en la forma de medida, intención y responsable de su construcción (Sáenz 2005: 159).

Parra *et al.* (2005), en su *Evaluación comparativa multifuncional de sistemas agrarios mediante AHP⁴⁰: aplicación al olivar ecológico, integrado y convencional de Andalucía*, utilizan una técnica de decisión multicriterio discreta que se usa en toma de decisiones complejas para evaluar y analizar sistemas agrarios. El modelo AHP, en su caso, incluye criterios económicos, técnicos, socioculturales y medioambientales los cuales se resumen en la Tabla 1 (ver anexo 3).

⁴⁰ Proceso Jerárquico Analítico por sus siglas en inglés.

El cuadro No. 4 agrupa en tres los indicadores socioambientales o variables sensibles utilizados durante el análisis multidimensional de los agroecosistemas en el presente estudio:

Cuadro No. 4 Criterios socioambientales (variables sensibles) utilizadas en la presente investigación

Salud y bienestar	Ambientales	Socioeconómicos
<ul style="list-style-type: none"> - Índice de toxicidad del paquete tecnológico - Bienestar: encuesta - Residuos de pesticidas en alimentos 	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad del suelo - Calidad del agua - Agrobiodiversidad - Eficiencia energética del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de dependencia de insumos externos - Productividad: biomasa por hectárea - Acceso al mercado y nivel de participación en cadenas de valor

En la realidad, la agrupación de las variables propuestas en criterios separados es un artificio, ya que por ejemplo, de la calidad del agua y del suelo dependen también los rendimientos económicos y la salud de las diferentes especies de seres vivos. Sin embargo, únicamente por facilidad de presentación de la información, se decidió organizarlas en los grupos propuestos en el cuadro anterior. Cada uno de estos criterios será analizado a continuación.

Índice de toxicidad del paquete tecnológico

El uso inadecuado de plaguicidas es común en el país, las causas para esta realidad son múltiples e incluyen aspectos socio-culturales, políticos y económicos. A pesar de que muchos campesinos reconocen su peligrosidad, éstos químicos han estado presentes durante varios años en sus hogares y muchos agricultores consideran que los riesgos que corren al utilizarlos son parte del precio que deben pagar por sacar provecho a su inversión (Crissman *et al.*, 2003: 47).

Sin embargo, varios autores han demostrado que la percepción que la mayoría de campesinos tienen sobre dicha peligrosidad no es correcta (es menor a la real) y está influenciada por la falta de conocimiento en torno a los agroquímicos, la necesidad que tienen la mayoría de agricultores de la ganancia económica urgente, y por prejuicios que

existen en el campo en torno a demostrar debilidad ante los demás (Yanggen *et al.*, 2003).

Los efectos negativos de los agrotóxicos sobre los seres vivos son múltiples, y dependen del químico en cuestión. Al revisar las hojas de seguridad de cada uno de estos venenos, uno se sorprende que existan tantas facilidades para su venta, y se sorprende todavía más de que quienes toman las decisiones en relación a políticas públicas en nuestras sociedades, favorezcan su uso.

No es necesario pasar mucho tiempo en el campo, para notar la cadena de negligencia y desconocimiento que une cada eslabón en la venta y uso de estos productos, a pesar de que la cantidad de publicaciones que hablan sobre su peligrosidad son incontables.

Por otro lado, existe preocupación creciente por el efecto de éstas prácticas sobre los ecosistemas en su conjunto. Mientras no exista una comprensión integral de las interacciones que permiten que exista la vida y por lo tanto que hace que en la realidad todos los seres vivos seamos interdependientes, y existan tantos intereses económicos alrededor de su venta, las decisiones en torno a este tipo de venenos serán siempre miopes.

Tomando en cuenta que “uno de los problemas ambientales más fuertes que vive el Ecuador es el de la contaminación por agroquímicos” (Alvarez y Bustamante, 2006: 161), se ha buscado desarrollar herramientas que nos permitan medir los impactos (o posibles impactos) de algunas de las prácticas agrícolas que existen en el país, una de estas herramientas fue desarrollada por éstos dos autores y su objetivo fue investigar la carga tóxica de los diversos paquetes tecnológicos. El instrumento de análisis consiste en un índice de carga tóxica cuya fórmula es:

$$(1/DL50 \times PAU)/2$$

En dónde DL50 es la dosis letal media para mamíferos y PAU es el total de principio activo utilizado. Dado que la DL50 se expresa en gramos/kg, el inverso nos dice cual es la masa de los mamíferos que morirían en un 50% si ingirieran un gramo de estos productos. La suma de todos los productos usados en un paquete tecnológico constituye la carga tóxica del paquete en cuestión, y también sirve para una medición de la carga tóxica por superficie (Alvarez y Bustamante, 2006: 163).

La *letalidad del paquete tecnológico* estaría definida por la sumatoria de la carga tóxica del coctel de agroquímicos utilizados en cada uno de los estudios de caso.

Para obtener la información necesaria para realizar los cálculos del índice de carga tóxica se desarrollaron una serie de actividades en campo, las cuales incluyeron: realización de encuestas (se buscó triangular información con la repetición de las preguntas de manera informal en las subsiguientes visitas de campo y consultando con algún técnico que trabaje en la zona), observación participante y búsqueda bibliográfica de las dosis letales de cada uno de los agroquímicos utilizados.

Se esperaba una letalidad mayor del paquete tecnológico utilizado en sistemas productivos agrícolas que utilicen agroquímicos. Los resultados obtenidos en cada estudio de caso son presentados en los próximos capítulos.

Bienestar

En la búsqueda por profundizar en la comprensión de las condiciones de vida de los individuos en el campo, se han desarrollado una serie de propuestas en torno a la manera en que se pueden medir y comparar dichas situaciones de vida.

Previo a la definición de la metodología a utilizar durante el desarrollo de la presente investigación, se realizó una amplia revisión bibliográfica de los debates que se han producido en torno al concepto de bienestar. En el capítulo anterior se resumen algunas de las reflexiones que se produjeron durante éstas discusiones. Las lecturas iniciales definieron el enfoque y metodología a utilizar en la presente investigación, la cual incluyó la construcción de una encuesta que fue utilizada para que algunos de los actores, cuyo bienestar depende también de las decisiones que toman con respecto a sus estrategias productivas agrícolas, definan sus condiciones de vida o la calidad de sus vidas, desde su propia perspectiva.

La encuesta que se generó partió de los enfoques de bienestar de Otto Neurath y Amartya Sen, el primero conocido como el *enfoque de condiciones de vida* y el segundo conocido como el *enfoque de capacidades*. Luego de un borrador inicial, la propuesta fue enriquecida por una discusión interna entre investigadores del Programa de Estudios

Socioambientales de FLACSO Ecuador. Una copia del formato de la encuesta utilizada se encuentra en el anexo 6.

El siguiente cuadro compara los *elementos de la situación de vida* de Otto Neurath con los *funcionamientos* de Amartya Sen:

Cuadro No. 5. Comparación de los elementos de la situación de vida de Neurath con los funcionamientos de Sen (fuente: Neurath ,1920 en 2004, 1925 en 2004, 1931 en 1973, y Sen, 1985a,b; 1987, 1992 citados por Lessman, 2006)

Elementos de la situación de vida (Neurath)	Funcionamientos (Sen)
nutrición, alimento	estar adecuadamente alimentado
cuidado de la salud	tener buena salud
morbilidad, mortalidad, enfermedad	estar libre de morbilidad, mortalidad prematura, longevidad
cantidad de gérmenes de malaria	no tener malaria
cobijo (vivienda)	tener cobijo (vivienda)
vestimenta	estar decentemente vestido
tiempo para pasear	tener vacaciones, viajar
leer libros, educación	no ser analfabeto
entretenimiento, tiempo libre para divertirse	tener metas culturales e intelectuales
desarrollo de la conciencia de su personalidad	tener respeto por uno mismo
sentirse capaz, embelesado	aparecer en público sin sentir vergüenza, tomar parte de la vida de una comunidad
vivir en un ambiente amigable	estar feliz tener la posibilidad de entretenerse y visitar amigos, estar cerca de la gente que uno desea ver
tener trabajo	tener empleo

La principal limitante de la metodología utilizada es el hecho de que el *espacio evaluativo* fue escogido por los investigadores, sin embargo, consideramos que la matriz o encuesta propuesta incluye funcionamientos o elementos importantes de las diferentes

situaciones de vida dentro de las dimensiones material, social y psicológico-afectiva o emocional a diferencia de iniciativas de carácter puramente material.

La encuesta no está diseñada para evaluar las condiciones de vida de un mismo individuo en diferentes etapas de su vida, sin embargo no pensamos que esta sería una limitante difícil de resolver en futuros estudios dedicados a esta variable, mientras tanto, estamos seguros que la matriz utilizada en el presente estudio puede servir de base para aquellos estudios cuyos objetivos sean similares a los de la investigación actual.

Finalmente, los resultados de las encuestas realizadas no pueden ser utilizados como una generalización del estado del bienestar en el medio rural ya que únicamente se realizaron en tres estudios de caso. Para enriquecer las reflexiones del presente trabajo y aportar en la discusión a nivel de nuestro país, además de las encuestas, se entrevistó a Jaime Costales⁴¹, quien, desde la perspectiva de la psicología clínica, y a través de sus estudios de carácter sistemático ha enriquecido nuestro conocimiento de lo que los ecuatorianos entendemos como bienestar y de las características de la personalidad de algunas muestras poblacionales.

Estamos seguros que los resultados de las encuestas, la entrevista y de la revisión bibliográfica en torno al tema serán un aporte importante para la discusión y reflexión en relación al concepto del bienestar en nuestro país y sobretodo, para una comprensión más integral de la manera en que los ecuatorianos percibimos el estado de nuestras vidas en un momento preciso, lo cual a su vez podría servir de línea base para estudiar los cambios en las condiciones de vida de poblaciones más amplias, en función de los factores internos y externos que definen los contextos en los que se desarrollan nuestras vidas.

Residuos de pesticidas en alimentos

Hoy en día existe mayor conciencia en relación a los efectos negativos sobre la salud de los consumidores, de alimentos que han sido producidos con agroquímicos. Por esta razón existen varias organizaciones y movimientos que buscan educar al consumidor para que tenga mayor cuidado al momento de elegir los alimentos que lleva a su hogar.

⁴¹ Psicólogo clínico e investigador social muy conocido en nuestra sociedad.

Justamente durante el proceso de desarrollo de la presente tesis, varios programas periodísticos en canales nacionales de televisión han denunciado esta contaminación. Entre éstos podemos citar la investigación cuyos resultados se presentaron en el Programa La Televisión en Ecuavisa, el día 28 de junio del año en curso⁴².

La legislación secundaria ecuatoriana vigente⁴³ incluye los parámetros de referencia para analizar los impactos por agrotóxicos sobre la salud humana y ambiental en general. Consideramos que esos parámetros deben ser constantemente revisados en función de los nuevos hallazgos en el tema.

La metodología propuesta fue la siguiente: se realizaron visitas a tres laboratorios⁴⁴ que realizan análisis de contaminación por pesticidas para determinar los costos y protocolo del muestreo. Al conocer los altos costos de los análisis y requerimientos específicos de transporte de las muestras, se decidió realizar un análisis de residuos de pesticida en una muestra, en función a una de las familias de químicos utilizados y únicamente en el estudio de caso 2, ya que el agricultor del estudio de caso 1 no utiliza agroquímicos y en el estudio de caso 3 las naranjillas todavía no se encontraban en etapa de producción.

Suelo

El suelo es un sistema complejo compuesto por elementos vivos (bióticos) y no vivos (abióticos) que está formado por diferentes capas u horizontes. Los suelos incluyen material derivado de las rocas, sustancias orgánicas e inorgánicas derivadas de organismos vivientes, aire y agua que ocupan los espacios entre las partículas del suelo. Es un “complejo, viviente, cambiante y dinámico componente del agroecosistema. Está sujeto a la alteración y puede ser degradado o manejado responsablemente” (Gliessman, 2002: 101).

Un suelo sano y de buena calidad es aquel del que se pueden obtener cultivos sanos y de alto rendimiento con un mínimo de impactos negativos sobre el medio ambiente. Es un

⁴² http://www.tvecuador.com/index.php?option=com_reportajes&id=1088&view=showcanal (visitado julio 15, 2009).

⁴³ TULAS, libro VI (Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente) para el caso de salud ambiental y normas INNEN para el caso de salud humana.

⁴⁴ Laboratorio CESAQ (Universidad Católica), Laboratorios Agrocalidad (MAGAP), y Laboratorios LASA (privado).

suelo que ofrece propiedades estables al crecimiento y salud de los cultivos haciendo frente a condiciones variables de origen humano y natural (principalmente las relaciones con el clima). Por ejemplo, si las precipitaciones son menores o superiores a la cantidad óptima, el rendimiento se verá afectado en un menor nivel que en un suelo de menor calidad. Un suelo de calidad superior debe ser flexible y resistir al deterioro (Magdoff, 1999: 291).

Desde una perspectiva agrícola, un suelo *ideal* está compuesto en un 45% de minerales, 5% de materia orgánica y 50% de espacio poroso, la mitad del cual está lleno con agua y la otra mitad con aire. No existe un suelo “típico”, en cada lugar el suelo tiene propiedades únicas (Gliessman, 2002: 101).

Los factores que determinan la calidad del suelo son esencialmente aquellas propiedades que ejercen mayor influencia en el crecimiento del cultivo, como por ejemplo el contenido de materia orgánica (Summer y Stewart, 1992 citados por Magdoff, 1999: 292). Otras propiedades que afectan la calidad del suelo son: la profundidad disponible para la exploración de raíces, el pH, la salinidad, la capacidad de intercambio catiónico, el nitrógeno mineralizable, la presencia de patógenos, la biomasa microbiana del suelo, entre otras. Muchas de las propiedades de los suelos utilizados para agricultura son heredadas del estado natural; sin embargo, casi todas las propiedades son influenciadas hasta cierto grado por la forma en que se maneja el suelo y la elección de los futuros cultivos (Magdoff, 1999: 292).

El deterioro del suelo depende de muchos factores:

En la actualidad no existe un sistema aceptable para estimar la calidad del suelo y en el futuro cercano hay pocas posibilidades de desarrollar un índice cuantitativo. Sin embargo, la materia orgánica influye en casi todas las propiedades importantes que contribuyen a la calidad del suelo. De esta forma, resulta decisivo comprender y acentuar la importancia clave del manejo de los cultivos y los suelos para mantener e incrementar los contenidos de materia orgánica, con el propósito de desarrollar suelos de buena calidad (Magdoff, 1999: 293)

Hartemink explica que la pérdida de fertilidad del suelo implica la disminución en los niveles de Carbono orgánico en el suelo, pH, capacidad de intercambio de cationes (CEC) y nutrientes de plantas (Hartemink, 2006: 180). Entre las razones para la pérdida de esta fertilidad, incluye: agotamiento de nutrientes cuando lo que se remueve es

mayor a lo que se incorpora, acidificación producida por la disminución del pH y/o un incremento del aluminio intercambiable, la pérdida de materia orgánica, y el incremento en elementos tóxicos⁴⁵ (Hartemink, 2003 citado por Hartemink, 2006: 180). Es decir, hay posibilidad de pérdida de fertilidad por adiciones, remociones, transformaciones y transferencias de elementos del suelo (Hartemink, 2006: 183).

Este autor asegura que un análisis detallado de las causas y efectos de la pérdida de fertilidad del suelo requiere un esfuerzo multidisciplinario que incluya metodologías científicas y enfoques rigurosos (Hartemink, 2006: 181). El método ideal es el enfoque que utiliza monitoreo en el largo plazo con muestreos seguidos en escalas temporales cortas (Hartemink, 2003 citado por Hartemink, 2006: 186). Sin embargo, algunos datos pueden ser recolectados de manera fácil, mientras que otros requieren compromisos de largo plazo. Cada tipo de datos tienen ventajas y desventajas específicas, los datos a recolectar son determinados por el plan de la investigación -específicamente por el tipo de estudio y sus objetivos- y por las condiciones financieras (Hartemink, 2006: 186).

El componente clave que se debe investigar es la materia orgánica del suelo (Chantigny, 2003; Woome *et al.*, 1994 citados por Hartemink, 2006: 193), dato que permite conocer de manera general la calidad del suelo. Otras propiedades que se deben incluir en un *set* mínimo de datos son: el pH del suelo, los niveles de nutrientes de plantas como Nitrógeno total, Nitrógeno inorgánico, Fósforo disponible, Calcio intercambiable, Magnesio y Potasio (Hartemink, 2006: 193).

La variabilidad natural del suelo es afectada por el sistema de cultivo (Hartemink, 1998c citado por Hartemink, 2006: 199). Existen dos enfoques de monitoreo que se utilizan para observar cambios en las propiedades químicas del suelo: uno es el *cronosecuencial* (también conocido como datos Tipo I) y el otro es el *biosecuencial* (datos Tipo II).

El enfoque cronosecuencial demuestra cambios en las propiedades del suelo bajo un tipo particular de sistema de uso del suelo. Los niveles originales se usan como referencia para investigar las propiedades. Es mucho más útil analizar al mismo tiempo

⁴⁵ Dentro de la legislación ecuatoriana se puede encontrar información detallada con respecto a los parámetros de contaminantes del suelo en el TULAS (Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del MAE –Ministerio de Ambiente del Ecuador-), libro VI.

las propiedades de manera comparativa con otros sistemas de uso del suelo, por ejemplo con bosques naturales en el mismo periodo (Poels 1987, Stoorvogel *et al.* 1997 citados por Hartemink, 2006: 190).

El enfoque biosecuencial se utiliza para investigar cambios en las propiedades químicas en suelos que se encuentran en diferentes sistemas productivos ubicados uno junto al otro, el muestreo se realiza al mismo tiempo. En ecología, estos tipos de estudios han sido criticados porque ha generado parámetros funcionales que han resultado engañosos ya que, por ejemplo, parámetros como disponibilidad de nutrientes e interacciones planta – animal han sido conspicuamente subrepresentados (Pickett, 1991 citado por Hartemink, 2006: 191).

En el presente estudio se utilizará el enfoque cronosecuencial en el que se analizarán las propiedades básicas del suelo recomendadas por Hartemink y detalladas en los párrafos anteriores junto al estudio paralelo de las mismas propiedades del sistema natural más cercano, el cual será utilizado como control (es decir, se complementará el enfoque cronosecuencial con parte del concepto tras el enfoque biosecuencial).

Debido a que el principal objetivo con respecto al análisis de calidad del suelo en el presente estudio era generar un *set* de datos que permitan retratar la calidad del suelo en un espacio temporal limitado –es decir conocer la “salud” de los diferentes agroecosistemas-, entonces no fue necesaria la toma de datos en el largo plazo, lo cual tampoco era posible en la presente tesis. A pesar de ello, y por el deseo de ser rigurosos en la investigación, se realizaron repeticiones del muestreo (con 20 submuestras por muestra en cada estudio de caso y 6 submuestras por muestra de bosque, utilizado como control) en espacios de tiempo relativamente cortos, lo cual permitió disminuir el error de muestreo y aumentar la confiabilidad de resultados.

Agua

En los ecosistemas naturales, el agua entra como lluvia o nieve derretida, mientras que en los agroecosistemas entra por la lluvia, nieve o es aplicada por irrigación (Gliessman, 2002: 121).

En los ecosistemas naturales, la vegetación está adaptada a los regímenes de humedad del suelo que son generados por las características del tipo de suelo y del clima. La irrigación es la manera de suplir los requerimientos de los cultivos no adaptados al medio natural, al producir un cambio en la función de los ecosistemas, ésta genera problemas ecológicos particulares. Por otro lado, los sistemas de suministro de agua son costosos en términos de dinero y energía, es por esto que Gliessman (2002: 130) considera que su uso debe balancear los costos ecológicos y económicos si se quiere alcanzar la sostenibilidad en el largo plazo.

Debido a la generalizada utilización de agroquímicos, existe actualmente creciente preocupación por la contaminación de las fuentes de agua de las que depende la vida. “Desde la perspectiva del ecosistema” explica Andrea Encalada⁴⁶ (comunicación personal, febrero 2009):

si se quiere saber si el ecosistema está funcionando bien, se pueden utilizar variables estructurales y de composición de organismos (*e.g.* invertebrados acuáticos, algas, peces, hongos y otros). También se pueden utilizar variables funcionales (como procesos ecosistémicos: metabolismo del ecosistema, producción primaria o descomposición de materia orgánica). Sin embargo para estudiar únicamente la calidad del agua, se utilizan los parámetros físicos, químicos y biológicos.

Hoy en día, lo ideal es realizar evaluaciones complejas, que incluyan variables tanto estructurales como funcionales y que permitan una comprensión más cercana del estado real del agua como sistema de soporte de vida dentro de un agroecosistema. Con todas estas variables se pueden diseñar modelos dinámicos del ecosistema desde la perspectiva del agua y se podría medir a través del tiempo los impactos de las diferentes prácticas tecnológicas que se llevan a cabo en los cultivos.

Sin embargo en el presente estudio no fue posible aplicar este tipo de enfoque más integral, por las limitaciones de tiempo y financiamiento, por esa razón se planteó partir de los criterios de calidad de agua de la OMS (Organismo Mundial de la Salud), los cuales proponen la realización de los siguientes análisis, esperando de esta manera tener información general o de base sobre la calidad de agua en los estudios de caso:

⁴⁶ Andrea Encalada es experta en caudales ecológicos, es catedrática de la Universidad San Francisco de Quito.

Parámetros microbiológicos: coliformes, termotolerantes, y estreptococos fecales

Parámetros físicos: turbidez, pH, conductividad, color y olor

Parámetros químicos: residuos de contaminantes como pesticidas

En la legislación secundaria ecuatoriana se pueden encontrar tablas que resumen los valores referencia para algunos parámetros de calidad de agua (ver TULAS, libro VI).

En base a esta guía general se entrevistó a algunos expertos en calidad de agua y se visitaron cuatro laboratorios en Quito, previa a la planificación de las salidas de campo: Laboratorios de Agrocalidad (MAGAP), Laboratorios LASA (privado), Laboratorios CESAQ (Pontificia Universidad Católica del Ecuador) y Laboratorio LECA (Ecociencia).

Estas actividades previas nos permitieron entender, durante el desarrollo de las salidas de campo, que en la actualidad lo ideal es contar con un equipo adecuado que garantice y permita realizar estudios multiparamétricos de calidad de agua *in situ*, debido principalmente a que muchos de los parámetros de calidad de agua deben tomarse en la localidad donde se realiza la investigación y también debido a los requerimientos específicos de tiempo, transportación de muestras, y a los costos de los análisis de laboratorio, los cuales hoy en día son muy altos.

Los datos que se lograron obtener *in situ* se produjeron con un equipo arrendado⁴⁷ y los datos restantes se generaron en el laboratorio LECA de Ecociencia y en los Laboratorios Agrocalidad. La metodología planteada originalmente fue:

Una muestra del agua de lluvia (el agua que entra en el agroecosistema) y una muestra de lixiviados en cada UPA durante una salida de campo

De esta manera se buscaba contar con datos de línea base y medir cambios a la entrada y salida del sistema. Los datos que se lograron obtener en campo serán presentados y analizados en los siguientes capítulos.

⁴⁷ Igualmente, los costos de arrendamiento de este tipo de equipos es alto, por lo tanto se decidió realizar este muestreo una sola vez en cada estudio de caso.

Agrobiodiversidad

Miguel Altieri explica que “una estrategia clave en una agricultura sustentable es restituir la diversidad agrícola de los paisajes agrícolas”, esto se debe a que uno de los problemas “críticos” de la agricultura convencional es la pérdida de biodiversidad, que llega a su máximo en la forma de monocultivos (Altieri, 1999: 309). El enfoque agrícola convencional es en extremo dependiente de unas pocas variedades de cultivos principales⁴⁸. Por ejemplo, el 72% de los acres⁴⁹ de papas en los Estados Unidos están sembrados con cuatro variedades (Academia Nacional de Ciencias 1972 citado por Altieri, 1999: 309).

Uno de los problemas asociados a la pérdida de biodiversidad en agroecosistemas es la vulnerabilidad de la uniformidad genética frente a las plagas u a otro tipo de alteración. Un agroecosistema es más inestable (y por tanto vulnerable a plagas) a medida que su biodiversidad es menor.

Una de las principales razones por las cuales se plantea la restitución de la biodiversidad de un agroecosistema es para recuperar la gran variedad de funciones ecológicas de los ecosistemas biodiversos, como son el reciclaje de nutrientes, control de microclimas locales, regulación de procesos hidrológicos locales, regulación de la abundancia de organismos indeseables y detoxificación de sustancias nocivas.

Los costos ambientales, económicos y sociales de la simplificación biológica de un ecosistema son muy altos, debido a que se produce una disminución de la calidad del suelo, agua y alimento (Altieri, 1999: 309).

El aumento o recuperación de la biodiversidad en los agroecosistemas puede ayudar a los pequeños campesinos a lograr su autosuficiencia alimentaria:

Los ejemplos de programas de desarrollo rural en América Latina indican que la mantención y/o mejoramiento de la biodiversidad en los agroecosistemas tradicionales representa una estrategia que asegura distintas dietas y fuentes de ingresos, producción estable, riesgo mínimo, producción intensiva con recursos limitados y retornos

⁴⁸ Al hablar de cultivos principales nos referimos a aquellos cultivos que hoy en día se cultivan en mayor cantidad, debido a que son la principal fuente de alimento de la mayoría de la población.

⁴⁹ 1 acre equivale a 0.4 hectáreas.

máximos bajo niveles inferiores de tecnología dentro de estos sistemas.[...]la correcta interacción espacial y temporal y sinergismos garantizan los rendimientos y la conservación de los recursos (Altieri, 1999: 310).

En la búsqueda por determinar la biodiversidad y la manera en cómo ésta impacta dentro de un ecosistema se han utilizado varios enfoques. La manera más simple para realizar ésta evaluación es la observación directa, no hay duda que cualquier sistema de cultivos intercalados es más diverso que un monocultivo.

Una de las herramientas que se utilizan hoy en día, son los índices de biodiversidad que forman parte de la práctica diaria en las investigaciones de los ecólogos, quienes reconocen que la diversidad de un ecosistema o comunidad es determinada por algo más que sólo el número de especies (Gliessman, 2002: 241).

Entre los componentes importantes para determinar la diversidad de especies en un ecosistema se encuentran la **riqueza de especies** (número de especies) y la **uniformidad** de la distribución de los individuos de cada especie dentro de la comunidad⁵⁰. Ambos componentes deben ser considerados en cualquier medida comprensiva de diversidad, tanto de ecosistemas naturales como agroecosistemas. (Odum y Barret, 2006: 39 - 40).

Existen índices que únicamente calculan la riqueza de especies, entre ellos destacan el índice de Margalef y el índice de Menhinick. Los índices de diversidad, por otro lado, son aquellos que combinan tanto la riqueza de especies como la uniformidad en un solo valor, entre los más utilizados se encuentran el índice de Simpson y el índice de Shannon –Wiener.

Es importante tomar en cuenta que si bien el cálculo de índices de diversidad es relativamente sencillo, es fundamental considerar sus limitaciones al utilizarlos para poder interpretar adecuadamente su significado en cada caso particular.

El **índice de Margalef** se basa en la relación entre el número total de especies (S) y el número total de individuos observados (n), debido a que en la realidad es prácticamente imposible enumerar todas las especies de la comunidad:

⁵⁰ Otro parámetro clave para la evaluación de la biodiversidad de un ecosistema natural es la cantidad de **especies endémicas**.

$$R_1 = \frac{S-1}{\ln(n)}$$

El **índice de Simpson** fue el primer índice de diversidad usado en ecología y se deriva de la teoría de probabilidades. Mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos “extracciones” sucesivas al azar sin “reposición”. En principio esto constituye una propiedad opuesta a la diversidad, por esa razón se utiliza una transformación que permite obtener una cifra correlacionada positivamente con la diversidad. Este índice le da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre ‘0’ (baja diversidad) hasta un máximo de [1 – 1/S]:

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

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

Debido a que los índices de diversidad incorporan en un solo valor la riqueza específica y la uniformidad, el mismo valor puede provenir de diferentes combinaciones de riqueza específica y uniformidad. Esto quiere decir que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes, riqueza y uniformidad. Para superar ésta limitación, en el presente estudio utilizamos dos índices: uno de diversidad, el índice de Simpson, y uno de riqueza de especies, el de Margalef, a través de esta combinación, podremos conocer la importancia relativa del componente de nuestro interés, riqueza de especies, en el cálculo de diversidad en los tres agroecosistemas.

Previo a los cálculos de biodiversidad en cada uno de los estudios de caso, se llevó a cabo un inventario de las especies (y su abundancia) en cada agroecosistema. Los resultados son analizados en los próximos capítulos.

Eficiencia Energética del Sistema

Los ecosistemas capturan y transforman la energía, la cual es la fuente de vida de la biosfera. La energía fluye constantemente en ellos en forma unidireccional, ingresando como energía solar. Los organismos fotosintetizadores la transforman en energía potencial y se almacena en forma de biomasa y compuestos químicos. Cada vez que esta energía potencial es consumida por los organismos para llevar a cabo su metabolismo, ésta se transforma en calor (forma en la que no es disponible para otro uso), y de esta manera (como calor), la energía abandona el ecosistema. La esencia de la agricultura es la manipulación que hacen los seres humanos de la energía en los ecosistemas.

La agricultura convencional se basa en el proceso de adicionar grandes cantidades de energía a los agroecosistemas, el problema es que la mayor parte de esta energía adicional proviene directa o indirectamente de fuentes no renovables como el petróleo. Además, frecuentemente la cantidad de energía cosechada es menor a la cantidad de energía adicionada a varios cultivos, por lo cual estas formas de uso de energía no pueden ser sustentables (Gliessman, 2002: 271).

En todos los agroecosistemas se adiciona energía (a la energía solar que ingresa naturalmente en todos ellos) para producir los alimentos que consumimos. Esta energía adicional proviene del trabajo que hacen los humanos, del que hacen los animales y del trabajo que se hace con las máquinas. Como es lógico, también se requiere energía para producir la maquinaria, herramientas, semillas, fertilizantes, riego, cosecha, transformación del producto cosechado en producto industrializado y en el transporte hacia mercados y lugar donde se consume finalmente. Entonces, para entender el costo energético de la agricultura es necesario analizar todos estos insumos (Gliessman, 2002: 274).

Gliessman distingue dos tipos de ingreso de energía a los agroecosistemas: el que proviene de la radiación solar y se conoce como *entrada de energía ecológica*, y el que

proviene de fuentes antropogénicas, o *entrada de energía cultural*. Esta última, a su vez puede subdividirse en energía biológica⁵¹ e industrial⁵² (Gliessman, 2002: 274 - 275).

Desde la perspectiva de la sostenibilidad, un aspecto clave del flujo de energía en un agroecosistema, es la forma en que la energía cultural es usada para convertir energía ecológica, en biomasa. A medida que aumentan las modificaciones a los procesos naturales por parte de los seres humanos, aumenta la cantidad de energía cultural requerida. “Cuando el uso de energía cultural es demasiado alto, entonces el *retorno* de la *inversión* de la energía cultural es a menudo mínimo” (Gliessman, 2002: 274).

Damian Dessane afirma que el análisis energético es una forma relevante de considerar a la agricultura desde la perspectiva de la sustentabilidad, debido a que provee información sobre la complementariedad en cultivos mixtos, sobre la eficiencia de las prácticas agrícolas, sobre aspectos socioeconómicos y sobre la manera en que la energía no renovable puede ser reemplazada por el trabajo humano (Dessane, 2003: 20).

A pesar de que la agricultura puede potencialmente producir más energía de la que consume gracias a la fotosíntesis (Risoud, 2000 citado por Dessane, 2003: 20), el uso de energía no renovable en las prácticas agrícolas ha permitido que se de lo contrario. Por esta razón, en su investigación propone la utilización del siguiente índice (Risoud, 2000 citado por Dessane, 2003):

$$EE \text{ (Eficiencia Energética)} = \frac{\text{Valor energético del producto}}{\text{Energía no renovable utilizada para producir dicho producto}}$$

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 el costo energético aproximado de los insumos industriales más utilizados en agricultura se conocen (ver por ejemplo Cuadro 18.3 en Gliessman, 2002: 281), fue posible la realización de los cálculos con los resultados obtenidos del valor energético

⁵¹ Que es la que proviene directamente de organismos e incluye el trabajo que hace el ser humano, el que hacen los animales y los abonos orgánicos (los cuales en algunos casos se pueden denominar insumos internos debido a que provienen del propio agroecosistema).

⁵² Que es la que se deriva del petróleo, de fisión radioactiva y de fuentes geotérmicas e hidrológicas.

en kilocalorías del producto generado en cada estudio de caso. Los resultados de los cálculos realizados durante la presente investigación, se presentan en los próximos capítulos.

Nivel de dependencia del campesino a insumos externos

Consideramos que esta variable es clave, ya que uno de los impactos de la expansión de la agricultura convencional en el campo ha sido el incremento de la dependencia de los campesinos a los insumos externos, haciendo que sus agroecosistemas sean cada vez menos autosustentables, y aumentando la vulnerabilidad del agricultor frente al precio y disponibilidad de los insumos a los que sus cultivos que se han acostumbrado a sembrar.

Para evaluar este nivel de dependencia, se propuso una metodología simple que consiste en realizar una serie de preguntas al campesino para identificar *¿cuál es el porcentaje de gasto en insumos agrícolas dentro del gasto total o inversión en un espacio y tiempo determinados?* De esta manera el % corresponde al nivel de dependencia del campesino hacia los insumos externos.

En la realidad, debido a que en ninguno de los tres estudios de caso se realiza una contabilidad detallada de gastos, se obtuvo la información partiendo de las encuestas a cada agricultor, consultando a algún técnico que trabaja en la zona y por medio de fuentes indirectas (como bibliografía). Los resultados son presentados en los próximos capítulos.

Productividad (biomasa)

El enfoque de la revolución verde plantea una serie de prácticas y paquetes tecnológicos en función del incremento de productividad en el corto plazo. Sin embargo, hoy en día, se ha demostrado que las prácticas en función de objetivos unidimensionales de alto rendimiento que buscan el aumento *ad infinitum* de la rentabilidad, ha provocado graves

efectos negativos⁵³, en algunos caso irreversibles, en la salud del ser humano y de los ecosistemas en el que éste vive junto a otras especies, como se analiza en varias secciones del presente documento.

Uno de los principales problemas con el enfoque en el corto plazo es que se terminan degradando los sistemas de soporte de vida, de los cuales, paradójicamente, también depende esa misma productividad.

Gliessman plantea que en el camino de la sostenibilidad “la única opción que nos queda es la de preservar la productividad, a largo plazo, de la superficie en el mundo junto con cambios necesarios en nuestros patrones de consumo y uso del suelo” (Gliessman, 2002: 12).

Un enfoque más integral implica, entonces, que la agricultura para ser sostenible, requiere un enfoque que incluya (y no sea definido por) el mantenimiento de la productividad en el largo plazo.

Un aspecto importante del análisis de sostenibilidad es considerar el sistema en su totalidad, para analizar uno de los procesos más básicos del agroecosistema, la producción de biomasa. La agricultura convencional está interesada en este proceso en términos de rendimiento. Cómo se obtenga la cosecha o producción no es tan importante, mientras la producción sea tan alta como sea posible. Para los agroecosistemas sostenibles; sin embargo, solo la medida de la producción no es adecuada, porque la meta es la producción sostenible. Esto significa centrarse en la producción en el conjunto de procesos y estructuras seleccionados y mantenidos activamente por el productor para producir la cosecha. Desde una perspectiva ecológica, la productividad es un proceso de los ecosistemas que implica la captura de la energía lumínica y su transformación en biomasa. Es en esta biomasa finalmente, en la que descansan los procesos de la producción sostenible. Así, en un agroecosistema sostenible, la meta es optimizar el proceso de productividad, de tal forma que asegure el rendimiento más alto posible sin causar degradación ambiental, más que pugnar por el rendimiento máximo a cualquier costo. Si los procesos de productividad son ecológicamente sanos, la producción sostenible sobrevendrá (Gliessman, 2002: 311 - 312).

En función de éstas reflexiones, Gliessman (2002: 312) propone el uso del siguiente Índice de Productividad (IP) para cuantificarla:

⁵³ Denominados también *externalidades negativas* en Economía.

$$IP = \frac{\text{total de biomasa acumulada en el sistema}^*}{\text{Productividad Primaria Neta}}$$

*cultivo en pie = producto cosechable

Se han realizado estudios para determinar cuáles ecosistemas son más productivos que otros en función de su *productividad primaria neta*⁵⁴ (o PPN), es decir, la cantidad de energía que queda almacenada en los productores⁵⁵, y por lo tanto está disponible para los consumidores en forma de biomasa, en un ecosistema. La *productividad primaria neta* limita finalmente la cantidad de consumidores, incluidos seres humanos, que pueden sobrevivir en el planeta. Es decir, el valor total de la productividad primaria neta de todos los ecosistemas determina la capacidad de carga de la biosfera para todas las especies (Tyler Miller, 1996: 110).

Se ha estimado la productividad primaria neta de las principales zonas de vida y ecosistemas en el mundo y se ha determinado que los ecosistemas más productivos son los estuarios, seguidos por los pantanos y humedales, y los bosques tropicales (Tyler Miller, 1996: 111).

Gliessman explica que la PPN “no varía mucho entre tipos de sistemas⁵⁶ (entre 0 a 30 t/ha/año); lo que varía realmente de sistema a sistema es la biomasa en pie (entre 0 y 800 t/ha)”. Entonces, cuando la porción de PPN que se acumula como biomasa o cultivo en pie es mayor, entonces aumenta el IP. “Una forma de incrementar la biomasa en pie del sistema, es combinar especies anuales y perennes en un patrón alternado en el tiempo y en el espacio” (Gliessman, 2002: 312).

La metodología utilizada para el cálculo del índice de productividad en el presente estudio fue la siguiente:

1. Se solicitó a cada agricultor el permiso para cosechar todo el cultivo en pie en 1 m² dentro de su agroecosistema.
2. Se pesó *in situ* todo lo cosechado y se lo transportó prensado en papel periódico (kg/m²).

⁵⁴ La cual se mide en kilocalorías/m²/ año.

⁵⁵ organismos que hacen fotosíntesis como son las plantas, algas y bacterias fotosintéticas.

⁵⁶ (agroecosistemas).

3. Se obtuvieron los valores de porcentaje de humedad de cada especie de cultivo a través de búsqueda bibliográfica.
4. Con los valores obtenidos en los dos puntos anteriores se pudo calcular el peso seco del material cosechado (biomasa) en 1 m² del agroecosistema (kg/m² - % humedad = peso seco en kg/m²) y luego se realizó la transformación a toneladas/ha.

Acceso al mercado y % de participación en cadenas productivas

La mayoría de agricultores, cuyos objetivos de cultivo incluyen la obtención de ganancias⁵⁷, desean vender su producto a un precio tal que les permita cubrir su inversión y lograr un excedente. Sin embargo, una de las preguntas que predominan en el presente, entre aquellas personas que analizan el tema, es: ¿se les está pagando a los productores agrícolas el *precio justo*?

Esta pregunta, a su vez, nos lleva a la siguiente: ¿cuál es el precio justo?

En un intento por contestar a esta pregunta muchos analistas hablan de acercar el productor al consumidor para que obtenga un mejor precio por su producto. Pensamos que esto tiene sentido.

En el presente estudio, no nos planteamos el objetivo de contestar a esta pregunta (sobre el precio justo), seguramente habrá diversas respuestas al dilema, dependiendo de la perspectiva, las dimensiones de la realidad que se incluyan en el análisis y sesgos de quién intenta contestarla.

Sin embargo, consideramos que un análisis de un sistema productivo debe incluir componentes de acceso al mercado, ya que es una de las principales problemáticas a las que se enfrenta el agricultor y por tanto es uno de los principales aspectos de su interés. Muchos campesinos pierden parte de su cosecha debido a que no tienen a quién vender, otros no pueden producir las cantidades que el comprador principal, o el único que conocen en la zona, requiere.

⁵⁷ Algunos agricultores cultivan únicamente para cubrir las necesidades de alimentación familiar, por ejemplo en el caso de economías mixtas o en el caso de cultivos de subsistencia.

En la realidad hay muchas formas en las que los agricultores enfrentan este tipo de problemas, algunos se asocian para lograr las cantidades requeridas por el comprador, otros venden sus productos a un precio bajo para atraer al único comprador, otros se endeudan para adquirir un transporte propio y salir en busca de otros compradores, otros pierden sus cosechas y entran en ciclos de endeudamiento, y otros buscan o logran generar cadenas de valor⁵⁸.

Es decir, en la realidad, existe una red compleja de actores involucrados en el proceso que parte en la producción agrícola y termina en el consumidor e incluye productores, intermediarios, prestamistas, compradores y consumidores entre otros. A esta cadena compleja se le conoce como la cadena productiva.⁵⁹

La metodología propuesta en la presente tesis fue la siguiente: a través de encuestas, comunicación personal, investigación en campo e investigación bibliográfica, se logró una aproximación al **% de participación del agricultor en el precio final**⁶⁰ del producto dentro de la cadena productiva, en cada estudio de caso.

⁵⁸ “Una cadena de valor es una red estratégica de trabajo de actores independientes que buscan elevar la competitividad de la cadena en que participan con una clara orientación hacia la demanda. Se basa en actores que de manera voluntaria acuerdan cooperar y negociar a lo largo de la cadena o un segmento de ella; dicha cooperación y negociación les permite lograr metas comunes, por ejemplo lograr mayor valor agregado, bajar costos, alcanzar mercados, etc.” (Amanor-Boadu, 1999; Hobbs *et al.* 2000; Lazzarini *et al.*, 2001 citados en Deras *et al.*, s.f: 129)

⁵⁹ Lazzarini *et al.* 2001 (citado por Deras *et al.*, s.f.: 129) define una cadena productiva como “un conjunto secuencial de actores que participan en las transacciones sucesivas para la generación de un bien y servicio; incluye desde el sector primario hasta el consumidor final y los servicios ofrecidos a lo largo de la cadena.”

⁶⁰ A nivel del consumidor en un supermercado en las principales ciudades del país.