

**MONITOREO Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA
SOBRE EL MEDIO FÍSICO-NATURAL Y SOCIO-ECONÓMICO EN AGROSISTEMAS DE
CAFÉ. CUENCA DEL RÍO CAPÁZ, MUNICIPIO ANDRÉS BELLO, ESTADO MÉRIDA.**

**Por:
Maicol J. Castillo Araujo**

**Trabajo de grado para optar al título de Magister Scientiae en Gestión de Recursos Naturales
Renovables y Medio Ambiente (con énfasis en Estudios de Impacto Ambiental)**

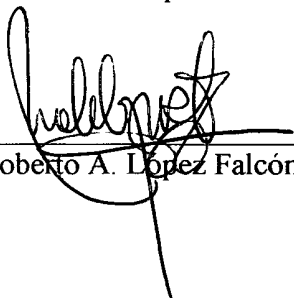
**CENTRO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
E INVESTIGACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Mérida, Venezuela
2009**

MONITOREO Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA
SOBRE EL MEDIO FÍSICO-NATURAL Y SOCIO-ECONÓMICO EN AGROSISTEMAS DE
CAFÉ. CUENCA DEL RÍO CAPÁZ, MUNICIPIO ANDRÉS BELLO, ESTADO MÉRIDA.

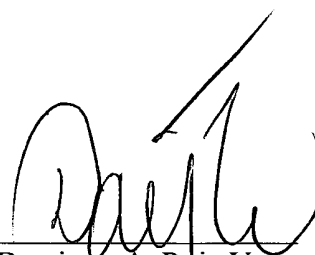
Por:
Maicol J. Castillo Araujo

Trabajo de grado para optar al título de Magíster Scientiae en Gestión de Recursos Naturales
Renovables y Medio Ambiente (con énfasis en Estudios de Impacto Ambiental)

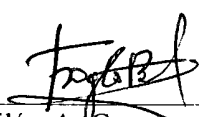
Asesor Principal



Roberto A. López Falcón



Domingo A. Ruiz Vega



Froilán A. Contreras Briceño

CENTRO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
E INVESTIGACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Mérida, Venezuela
2009



Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial
Vicerrectorado Académico

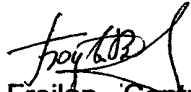
ACTA

En la ciudad de Mérida, capital del Estado Mérida, República Bolivariana de Venezuela, a los veintitrés días del mes de enero del año dos mil nueve, siendo las dos y treinta de la tarde, en la sede del CIDIAT, el Ingeniero Agrónomo **MAICOL JOEL CASTILLO ARAUJO**, estudiante de la Maestría en **Gestión de Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente**, correspondiente al periodo 2004/2005, defendió su Trabajo de Grado titulado **"Monitoreo y valoración del impacto de la agricultura ecológica sobre el medio físico-natural y socio-económico en agrosistemas de café. Cuenca del Río Capaz, Municipio Andrés Bello, Estado Mérida"**, ante el Jurado Examinador integrado por los profesores Roberto A. López F. Tutor, Froilan Contreras. Asesor, Domingo Ruíz. Asesor, Francisco Rivas representante de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes.

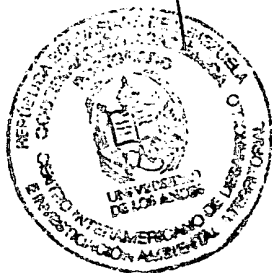
Por consenso del Jurado Examinador el Trabajo de Grado se dió por aprobado, no obstante, se efectuaron una serie de observaciones que el Ingeniero Castillo está en la obligación de incluir en la versión final del referido trabajo, en un plazo no mayor de treinta (30) días, contados a partir de la presente acta, a fin de poder obtener el Grado Académico de Magister Scientiae en **"Gestión de Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente"** de la Universidad de Los Andes.

Para los fines legales subsiguientes, firman los integrantes del jurado en la ciudad de Mérida, Estado Mérida, República Bolivariana de Venezuela, a los veintitrés días del mes de enero del año dos mil nueve.


Roberto A. López F.
Tutor

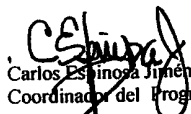

Froilan Contreras
Asesor


Domingo Ruiz
Asesor




Francisco Rivas
Representante de la Facultad de
Ciencias Forestales y Ambientales
Universidad de Los Andes

Doy fe de que las observaciones hechas por el Jurado Examinador, fueron incluidas en la versión final del Trabajo de Grado.
27 de febrero de 2009


Carlos Espinosa Jiménez
Coordinador del Programa de Enseñanza


Instituto de carácter experimental adscrito a la ULA en el marco de la Ley de Universidades y de la Resolución N° 78 del 18-05-02, dictada por el CNU

Parque La Isla, Edif. CIDIAT. Apart. Postal 219, 5101-A, Mérida, República Bolivariana de Venezuela
Teléfonos: (58-274) 2442224, 2442082, 2445477, 2442647. Fax: 2441461
CIDIAT VC.CABLE: CIDIAT. Pag. Web: <http://www.cidiat.ula.ve> - correo-e: cidiat@ula.ve

AGRADECIMIENTO

A la Universidad de Los Andes, la ilustre universidad que ha sido mi casa de estudios durante mi formación de postgrado.

Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT) por su apoyo en el financiamiento parcial de este trabajo.

A los Profesores Roberto López, Domingo Ruíz y al Ing. Bart Pauwels por su asesoría a lo largo del desarrollo de esta investigación.

A las profesoras Yiján Him, Noris de Bernal, María Elena Sanabria, Carelia Hidalgo, Merly Guillén y Sonia Piña, de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, quienes en todo momento fueron un gran apoyo para seguir adelante en la difícil empresa de alcanzar el grado de Magíster Scientiae.

A todo el personal del Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial, quienes durante el transcurso de mis estudios han sido para mí una familia adoptiva y en especial a la Sra. María Sosa, mi gran amiga.

A los miembros de la Cooperativa de Producción Orgánica “Quebrada Azul” y a su Presidente, el Sr. Wilmer Acosta, por el apoyo brindado en la recolección de la información en campo.

A la familia Rondón Rivas, quienes me tendieron la mano en el momento más crítico de mi estancia en Mérida, en especial a la Sra. Natalia de Rondón, quien en vida prestó toda la ayuda que estuvo a su alcance de manera desinteresada y quien siempre tendrá en mi corazón un lugar muy especial. A ella dedico el triunfo logrado en mi maestría.

A mi familia, quienes han sido los protagonistas en mi formación tanto profesional como humana y son los que con mayor beneplácito ven el fruto de todo el esfuerzo y constancia que he puesto en mi formación académica, y que al mismo tiempo represento un ejemplo a seguir para los más jóvenes de mi familia.

A mis compañeros de maestría y a todos mis amigos de los estados Lara, Mérida y Táchira, que por razones de espacio no los menciono de manera individual, pero que siempre he tenido y tendré presente todo el apoyo brindado durante los años de estudio en la ULA, el cual fue de gran importancia en cada momento tanto adverso como grato y que en todo momento me impulsaron a seguir adelante.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	Página iii
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE MAPAS.....	x
RESUMEN.....	xi
Capítulos	
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. El método de monitoreo y valoración del impacto (MVI).	7
2.3. Uso de indicadores en el proceso de seguimiento y evaluación de logros.....	8
2.4. Agricultura y desarrollo sustentable.	10
2.5. La agricultura ecológica.	12
2.5.1. Situación actual de la agricultura ecológica en el mundo.....	13
2.5.2. La agricultura ecológica en Latinoamérica.....	16
2.5.3. La agricultura ecológica en Venezuela.....	18
2.6. El agrosistema café.	20
2.6.1. Manejo agroforestal del cultivo del café con criterios agroecológicos: implicaciones ecológicas, biológicas y agronómicas.....	21
3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	27
3.1. Descripción físico-natural de la cuenca del río Capáz.	27
3.1.1. Localización.....	27
3.1.2. Geología.....	27
3.1.3. Geomorfología.....	29
3.1.4. Clima.....	29
3.1.5. Hidrología.....	30
3.1.6. Suelos.....	30
3.1.7. Vegetación.....	31
3.1.8. Uso de la tierra.....	31
3.2. Características socio económicas del municipio Andrés Bello.....	32
3.3. Los sistemas de producción dentro de la zona productora de café.....	35

3.3.1. El sistema rusticano tradicional o montana.....	35
3.3.2. El sistema de policultivos tradicionales o “huertas silvestres de café.....	35
3.3.3. El sistema de policultivos comercial.....	36
3.3.4. El sistema de monocultivo bajo (semi) sombra (plantaciones mono-específicas bajo cubierta especializada, uniforme y homogénea).....	36
3.3.5. El sistema de monocultivo a plena exposición solar.....	36
3.3.6. Sistemas ganaderos de la zona cafetalera y zonas adyacentes superiores e inferiores.....	37
3.4. La cooperativa Quebrada Azul.....	37
4. MARCO METODOLÓGICO.	41
4.1. Tipo de investigación.	41
4.2. Metodología.	41
4.3. Aspectos a evaluar.	44
4.4. Estudio de caso	45
4.5. Instrumentos para la recolección de datos.	45
4.6. Procesamiento de la información.	46
4.6.1. Análisis Participativo de sistemas (APS).....	46
4.6.2. Formulación de hipótesis de impactos.....	48
4.6.3. Formulación y selección de indicadores.....	49
4.6.4. Valoración del impacto.....	49
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	51
5.1. Participación de los involucrados y manejo de la información.....	51
5.2. Análisis participativo de sistemas.....	51
5.3. Formulación de hipótesis de impacto.....	55
5.4. Selección de los indicadores de impacto.....	67
5.5. Desarrollo y aplicación de métodos de monitoreo del impacto.....	68
5.6. Valoración del impacto.....	82
5.7. Discusión de resultados.	119
5.7.1. Nivel finca.....	119
5.7.2. Nivel Cooperativa.....	133
5.7.3. Nivel comunidad.....	139
5.7.4. Instituciones públicas (autoridades locales, regionales y nacionales).....	143
5.7.5. Organizaciones y mercados internacionales.....	163
5.8. Medidas propuestas.....	170
5.8.1. Propiciar la implementación de un sistema de comercialización integral... ..	170
5.8.2. Incentivar mercados locales para productos ecológicos.....	171
5.8.3. Mejorar la presentación del producto.....	171
5.8.4. Fomentar actividades complementarias a la producción agroecológica.....	171
5.8.5. Masificar la producción, distribución y comercialización de insumos ecológicos para la producción agrícola	171

5.8.6. Establecer sistemas de certificación comunitarios y participativos.....	172
5.8.7. Fomentar la inclusión de alimentos ecológicos en comedores, hospitales y otros centros de salud.....	172
5.8.8. Implementar un sistema de información al consumidor acerca de los alimentos ecológicos.....	173
5.8.9. Promocionar a nivel de instituciones públicas y universidades líneas de investigación en agroecología.....	173
5.8.10. Crear programas y líneas de investigación participativa.....	174
5.8.11. Organizar un sistema de información sobre producción agroecológica.....	174
5.8.12. Incorporar asignaturas relativas a la agroecología en los pensa de estudio a nivel nacional.....	174
5.8.13. Fomentar la actualización de conocimientos en agroecología a los empleados públicos.....	175
5.8.14. Promocionar actividades de extensión y transferencia de tecnología en el área de la agroecología.....	175
5.8.15. Promover el establecimiento de instrumentos legales que motiven y reglamenten los sistemas de producción agroecológicos.....	176
5.8.16. Crear grupos interinstitucionales para la coordinación de estrategias de desarrollo agroecológico.....	176
5.8.17. Incentivar programas de protección y conservación de los cauces y nacientes de ríos y quebradas.....	176
5.8.18. Capacitar en aspectos organizativos y administrativos a los miembros de la cooperativa Quebrada Azul.....	177
5.8.19. Realizar estudios de mercado del café a nivel nacional.....	177
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	179
6.1. Conclusiones.....	179
6.2. Recomendaciones.....	181
REFERENCIAS CONSULTADAS.....	183
APÉNDICE.....	193

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
2.1	Superficie bajo producción orgánica en la Unión Europea.....	15
2.2	Agricultura orgánica, antecedentes en Norte América.....	15
2.3	Antecedentes de América Latina en agricultura ecológica.....	17
2.4	Experiencias venezolanas vinculadas a la Producción Agrícola Orgánica...	19
3.1	Características de la población, municipio Andrés Bello, estado Mérida...	32
3.2	Tasa de alfabetización y fuerza de trabajo, municipio Andrés Bello, estado Mérida.....	32
3.3	Servicio de agua potable, municipio Andrés Bello, estado Mérida.....	33
3.4	Tipos de abastecimiento de agua potable, municipio Andrés Bello, estado Mérida.....	33
3.5	Sistemas de Aguas Servidas del Municipio Andrés Bello. Año 2006.....	33
3.6	Población Servida en Electricidad Municipio Andrés Bello. Estado Mérida. Año 2006.....	33
3.7	Manejo de Desechos Sólidos del Municipio Andrés Bello. Año 2006.....	34
3.8	Superficie y Producción Agrícola del Municipio Andrés Bello. Año 2006..	34
3.9	Producción Pecuaria del Municipio Andrés Bello. Año 2006.....	35
4.1	Cálculo de la suma activa (SA). Ejemplo.....	47
4.2	Cálculo de la suma pasiva (SP). Ejemplo.....	47
5.1	Análisis participativo de sistemas en la agricultura ecológica de la cuenca del río Capáz.....	53
5.2	Coordenadas de los factores del APS.....	54
5.3	Campos de observación de manejo sostenible y dimensiones de sostenibilidad de la actividad agroecológica en los diferentes niveles de observación considerados.....	56
5.4	Hipótesis de impacto positivo, neutro y negativo de las actividades agroecológicas en el nivel de observación finca.....	57
5.5	Hipótesis de impacto positivo, neutro y negativo de las actividades agroecológicas en el nivel de observación cooperativa.....	60
5.6	Hipótesis de impacto positivo, neutro y negativo de las actividades agroecológicas en el nivel de observación comunidad (medio rural).....	62
5.7	Hipótesis de impacto positivo, neutro y negativo de las actividades agroecológicas en el nivel de observación instituciones públicas (autoridades locales, regionales y nacionales).....	64
5.8	Hipótesis de impacto positivo, neutro y negativo de las actividades agroecológicas en el nivel de observación organizaciones y mercados internacionales.....	66
5.9	Indicadores de impacto seleccionados.....	67
5.10	Recurso agua.....	82
5.11	Recurso bosque.....	85
5.12	Recurso suelo.....	88
5.13	Diversificación agropecuaria.....	90

Cuadro		Página
5.14	Procesamiento y comercialización de productos orgánicos.....	93
5.15	Ingresos.....	95
5.16	Organización comunitaria.....	97
5.17	Salud humana y animal.....	99
5.18	Necesidades básicas.....	101
5.19	Actuación institucional.....	103
5.20	Interacción instituciones-productores.....	106
5.21	Certificación.....	109
5.22	Educación no formal.....	112
5.23	Manejo y autogestión de la cooperativa.....	114
5.24	Resumen de valoración de indicadores según la situación dada.....	116
5.25	Proyecto Terrandina, otros municipios piloto y de réplica contemplados a nivel nacional.....	144
5.26	Consumo estimado de café orgánico en 2002-2003 en los principales países consumidores.....	168

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
2.1	Distribución de la superficie destinada a agricultura ecológica por continentes.....	16
4.1	Diferentes niveles de observación para el desarrollo de la investigación.....	45
4.2	Funciones de los factores dentro del entorno.....	48
4.3	Modelo de diagrama de tela de araña.....	50
5.1	El APS en el entorno de la agricultura orgánica en la cuenca del río Capáz...	54
5.2	Evidencia de manejo agrícola convencional en la aldea Quebrada Azul durante los inicios de la conversión.....	68
5.3	Inicio de los talleres de capacitación en producción orgánica (año 1992-1993).....	69
5.4	Inicio del establecimiento de sombra en cafetales (año 1992-1993).....	69
5.5	Inicio de prácticas de plantación en curvas de nivel (año 1992-1993).....	70
5.6	Inicio de actividades de elaboración de composteros durante los talleres de capacitación en producción orgánica (año 1992-1993).....	70
5.7	Manejo semiestabulado de ganado (año 2007).....	71
5.8	Sombra establecida en cafetales (año 2007).....	71
5.9	Cultivos de cítricos asociados al cafetal (año 2007).....	72
5.10	Cultivos de cambur asociados al cafetal (año 2007).....	72
5.11	Lombricultivo en las fincas (año 2007).....	73
5.12	Procesamiento del residuos de beneficio del café a partir de lombriz roja californiana (año 2007).....	73
5.13	Compost formado a partir de residuos vegetales y estiércol del ganado bovino (año 2007).....	74
5.14	Estado del suelo bajo los cafetales agroecológicos (año 2007). Se observa abundante hojarasca y poca incidencia de malezas.....	74
5.15	Lugar de una de las primeras sedes de la Cooperativa Quebrada Azul (año 1993).....	75
5.16	Proceso de construcción de la sede actual de la cooperativa.....	75
5.17	Equipos empleados para el procesamiento del café (año 1993).....	76
5.18	Inicio de actividades artesanales en la cooperativa.....	76
5.19	Vistas externas e internas de la actual sede de la Cooperativa Quebrada Azul (año 2007).....	77
5.20	Equipos empleados para el procesamiento del café (año 2007).....	78
5.21	Horno para deshidratar frutas (año 2007).....	78
5.22	Producción de artesanía a mayor escala (año 2007).....	79
5.23	Vista de la aldea Quebrada Azul (año 1993).....	80
5.24	Vista de la aldea Quebrada Azul (año 2007).....	81
5.25	Diagrama de valoración de cambios en el entorno de influencia de la producción orgánica de la aldea Quebrada Azul (diagrama de tela de araña).	117

LISTA DE MAPAS

Mapa		Página
1	Ubicación relativa de las áreas productoras de café bajo estudio. Municipio Andrés Bello, estado Mérida.....	28

RESUMEN

Con el propósito de adaptar la metodología de monitoreo y valoración del impacto (MVI), presentada por Herweg y Steiner en el año 2002, se evaluó un agrosistema de café orgánico en la cuenca del río Capáz, bajo diferentes niveles de observación (finca, cooperativa, comunidad, instituciones públicas, organizaciones y mercados internacionales) y dimensiones de sostenibilidad (institucional, sociocultural, económico y ecológico). Se obtiene una serie de factores relevantes a través del análisis participativo de sistemas, lista de hipótesis de impacto negativo, positivo y neutro en las diferentes dimensiones de sostenibilidad dentro de los niveles de observación propuestos, para lo cual se generan y evalúan indicadores, cuyos valores son reflejados en un gráfico de tela de araña. Se tiene como resultado que en los indicadores recurso agua, suelo y bosque, diversificación agropecuaria, ingresos, salud humana y animal, necesidades básicas, educación no formal y manejo y autogestión de la cooperativa obtuvieron un cambio positivo con respecto a la situación inicial, mientras que para procesamiento y comercialización de productos, organización comunitaria, actuación institucional, interacción instituciones-productores y certificación se encontró cambios que van de regular a bajo, según la evaluación aplicada. Se concluye que las prácticas agroecológicas han contribuido a mejorar las condiciones socioeconómicas y ambientales en el área de influencia de la cooperativa Quebrada Azul, sin embargo aún se requiere mejoras en lo relacionado con procesamiento y comercialización, certificación y mayor eficacia en rol de las instituciones públicas dentro del fomento de este tipo de modelos productivos dentro del estado Mérida y el resto del país. Por otra parte, el empleo del MVI aplicando diagrama de tela de araña facilita la interpretación en el proceso de análisis y monitoreo, permitiendo ajustar el proceso de planificación en los aspectos que se consideren débiles y requieran mayor atención para ejercer acciones.

Palabras claves: agricultura ecológica, café orgánico, impacto, monitoreo, indicadores, cuenca del río Capáz.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente siglo, la agricultura ecológica o agroecología se erige como un enfoque alternativo que se reconoce y reivindica dentro de un paradigma que se podría adjetivar como "paradigma ecológico", frente a las concepciones positivistas de la agricultura convencional, donde lo empírico prevalece sobre lo práctico y social. Este nuevo paradigma tiene como función la de mantener un diálogo constante con otros paradigmas en los que pueden existir construcciones teóricas, conceptuales y prácticas igualmente útiles para una actividad agraria estrechamente relacionada con el ambiente, socialmente equilibrada y preocupada por la perdurabilidad o sostenibilidad a largo plazo (Lindarte, 1999; Gómez, 2000; Guzmán *et al.*, 2000). Así, la agroecología puede entenderse de manera restringida o amplia, pudiendo considerarse como una técnica o como un instrumento metodológico para comprender el funcionamiento y la dinámica de los sistemas agrarios y para resolver problemas técnico-agronómicos que las ciencias agrarias convencionales no han logrado solventar (Guzmán *et al.*, 2000).

La agricultura orgánica o ecológica es un sistema de producción agrícola que, con una consideración integral del predio y resguardando los equilibrios medioambientales, aplica un conjunto de prácticas cuya finalidad es obtener alimentos sanos, en un agroecosistema sustentable y seguro. De esta forma incorpora variables ambientales, sociales y económicas (Yañez, 2000).

La agricultura ecológica genera impactos positivos tanto para el ambiente como para la sociedad, entre estos se encuentran: a) mejores resultados al no crear contaminación; b) sistemas implantados permanentes, fiables, eficaces, de gran rendimiento, rentables y casi siempre aumentan la productividad; c) ahorros considerables en cánones y tasas; y d) ventaja económica evidente en comparación con la descontaminación (Seoánez, 1998). Además, el empleo de este tipo de agricultura promueve la protección de los suelos y los cultivos a través de prácticas tales como el reciclado de nutrientes y de materia orgánica (usando compost y coberturas de suelo), las rotaciones de cultivo y la eliminación del uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos (Cáceres, 2003).

El café es uno de los cultivos predominantes en la región andina, específicamente en el estado Mérida. Este rubro se ha cultivado tradicionalmente bajo sombra, utilizando cobertura forestal que hasta el momento ha dado muy buenos resultados, y que hoy en día esta tradición en muchas partes del estado ha sido cambiada por la modalidad del cultivo del café sin sombra (variedad "Caturra"), despertando de esta forma una gran preocupación por la destrucción de manera incontrolada de los árboles dentro de las zonas cafetaleras del estado (Márquez, 1998).

Actualmente, existen en Venezuela experiencias alentadoras de producción y comercialización, tanto para la exportación como para el consumo interno que aseguran el desarrollo de un mercado exitoso con productos agrícolas orgánicos. Uno de los rubros predominantes bajo agricultura ecológica es el café, ya sea producido solo o diversificado con otros cultivos (Florentino *et al.*, 2005).

Este tipo de actividades que involucran conversiones hacia agricultura ecológica requieren de un constante monitoreo y evaluación, de manera de lograr la eficiencia y efectividad de dichas actividades en cuanto al beneficio esperado para la comunidad involucrada. Al respecto, González (2000) señala que, en los últimos tiempos, hablar de evaluación está de moda. Y lo cierto es que son grandes los esfuerzos que las agencias internacionales, las ONG y otras entidades están realizando por mejorar la gestión y, sobre todo, el impacto que generan los proyectos de desarrollo en las poblaciones, las comunidades y los pueblos beneficiarios.

Hoy en día, los gerentes de programas y/o proyectos deben desarrollar actividades de monitoreo y evaluación de tal manera que puedan analizar las contribuciones de los distintos factores al logro de un determinado efecto de desarrollo y mejorar así estrategias, programas y otras actividades. El monitoreo es un proceso continuo y permanente (todos los días, semanas, meses en la ejecución del proyecto), mientras que la evaluación se realiza en periodos establecidos, entre lapsos de tiempo más largos. El monitoreo es un proceso continuo de análisis, observación y sugerencias de ajustes para asegurar que el proyecto esté encarrilado a alcanzar su objetivo. La evaluación por su parte permite la formulación de conclusiones acerca de lo que se observa a una escala mayor, aspectos tales como el diseño del proyecto y sus impactos, tanto los previstos como los no previstos (Ortegón *et al.*, 2005). La realización de ambas actividades de forma adecuada y eficiente es fundamental para obtener soporte y continuidad del proyecto. Dado que el manejo del proyecto debe ser adaptativo, la calidad y entrega a tiempo de los datos de los indicadores seleccionados son fundamentales para iterar sobre el proceso de planeación e implementación (INE, s/f).

Según Joost (1998), hay muchos documentos recientes acerca del monitoreo y los indicadores de desarrollo sostenible, sin embargo, la mayoría de estos enfocan en los procesos y efectos ambientales a un nivel relativamente alto (internacional), y en los problemas ambientales de la contaminación, característicos principalmente de países desarrollados. Hay pocos ejemplos operativos de sistemas de monitoreo a una escala regional o local. Además, la mayoría de los sistemas de monitoreo enfocan en el uso de métodos relativamente sofisticados (por ej. Sistemas de Información Geográfica) y dedican poca atención a la riqueza de conocimientos de los usuarios locales de la tierra.

No obstante a lo anterior, en diferentes investigaciones se han aportado bases científicas para el abordaje integral de los agrosistemas cafetaleros implicados en la agricultura ecológica, sin embargo, es necesario desarrollar un instrumento que permita la valoración del impacto de la incorporación de prácticas agroecológicas sobre el medio biótico y socio-económico y el monitoreo de las actividades en función de su aproximación o alejamiento de la sostenibilidad, por lo cual el presente trabajo tiene como finalidad de adaptar y evaluar un método de Monitoreo y Valoración del Impacto (MVI) de la agricultura ecológica en los agrosistemas cafetaleros en distintas etapas de transformación, de forma tal, que sirva como un instrumento que permita una adecuada y eficiente adaptación de las actividades del proyecto a un entorno cambiante.

Justificación

La incorporación de actividades que fomenten una producción bajo criterios agroecológicos permite la recuperación, conservación y resguardo de los elementos que conforman los agrosistemas cafetaleros y al mismo tiempo constituye un elemento importante en la gestión de los recursos naturales. Ello implica el uso de los recursos biofísicos, económicos y sociales según su capacidad en el espacio geográfico, para obtener, de manera sostenible, bienes y servicios directos e indirectos de la agricultura y de los recursos naturales. La inducción de una mejor calidad de vida en las comunidades que practican la agricultura ecológica, debe motivar hacia los necesarios cambios sociales, organizacionales e institucionales, debe estar vinculada estrechamente con la tradición cultural de las comunidades y debe ser rentable. Es necesario realizar mediciones del impacto y proponer programas de monitoreo de los cambios en los componentes a evaluar, incluyendo los aspectos biofísicos, económicos, sociales e institucionales.

Desde esta perspectiva surge la necesidad de crear un instrumento de aprendizaje y reflexión para mejorar y adaptar las actividades del proyecto al entorno y observar y valorar la eficacia del mismo para lo cual se plantea la adaptación del método de Monitoreo y Valoración del Impacto (MVI) en la evaluación de impactos generados por la introducción de la agricultura ecológica en la producción de café. Los objetivos que esta investigación se plantea son:

Objetivo General:

Adaptar y aplicar una metodología de monitoreo y valoración del impacto (MVI) para la evaluación de agrosistemas de café orgánico y su entorno en la zona productora de café de la cuenca del río Capáz, municipio Andrés Bello, estado Mérida.

Objetivos específicos:

- Determinar y evaluar los impactos de la agricultura ecológica desarrollada en agrosistemas cafetaleros manejados por la Cooperativa Quebrada Azul, La Azulita, municipio Andrés Bello, estado Mérida, mediante la aplicación de la metodología de monitoreo y valoración del impacto (MVI), considerando los siguientes niveles de observación:
 - Finca.
 - Cooperativa.
 - Comunidad.
- Evaluar, mediante la aplicación del MVI el desenvolvimiento de los productores de café ecológico de la Cooperativa Quebrada Azul de La Azulita, tanto a nivel nacional como internacional, considerando el comercio equitativo y la certificación de los productos biológicos, bajo los siguientes niveles de observación:
 - Autoridades locales.

- Autoridades regionales.
 - Autoridades nacionales.
 - Organizaciones internacionales.
- **Identificar medidas de gestión que permitan mejorar el sistema de producción y comercialización del café orgánico en la zona productora considerada en este estudio.**

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

La Fairtrade Labelling Organizations Internacional (FLO) es responsable de la Definición y de la Certificación de los Estándares del Comercio Justo, garantizando que todos los productos que se venden con el Sello de Comercio Justo, en cualquier parte del mundo, y que se comercializan por una Iniciativa Nacional, son producidos conforme a los Estándares de Comercio Justo y que contribuyen al desarrollo de productores y trabajadores desfavorecidos. Los criterios de FLO Comercio Justo son desarrolladas por el Comité de Criterios, conformado por representantes de organizaciones miembro de FLO, organizaciones de productores, comerciantes y expertos externos (FLO, 2005).

La Rainforest Alliance (2005) desarrolló una serie de criterios e indicadores adicionales para la producción de café que complementan la Norma con indicadores para Agricultura Sostenible para la certificación de la producción de café en fincas. Para tal fin se establecen algunos criterios como lo son la conservación de ecosistemas y el trato justo y buenas condiciones para los trabajadores; para uno de estos se establecen indicadores que permiten su medición y posterior certificación de las fincas cafetaleras.

Mora *et al.* (2003 a, b) evaluaron el proceso de conservación y manejo de la cuenca alta del río Yaracuy a través del uso de indicadores para la medición del porcentaje de adopción de tecnologías conservacionistas y del ingreso neto familiar (Bs/año), los cuales fueron tomados a través de encuestas y procesados por medio de análisis estadísticos. Como resultado se obtuvo un porcentaje satisfactorio de adopción de tecnologías conservacionistas (57%), mientras que económicamente los productores aún están en situación de pobreza rural, determinándose que todavía se encuentran en la etapa de inversión donde los beneficios económicos son negativos.

González (2003) evaluó las actividades del PRODECOP (Proyecto de Desarrollo de Comunidades Rurales Pobres) que contribuyen con la participación y la organización para lograr el desarrollo local y el mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades rurales pobres ubicadas en los municipios Bruzual del estado Anzoátegui y Uribante del estado Táchira, mediante la revisión de la documentación del PRODECOP y la realización de entrevistas a las comunidades. Como resultado se encontró el desarrollo de la capacidad de autogestión, autodependencia y cooperación mutua en las comunidades, lo cual ha contribuido a realizar el rol protagónico de las familias rurales.

Algunas organizaciones internacionales y gobiernos han propuesto el establecimiento de criterios e indicadores que les permita distinguir el desempeño ambiental basado en el desarrollo sostenible. Sin embargo, los métodos y herramientas han sido escasos y solo es posible mencionar algunos ejemplos exitosos como el de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) con su Modelo de Presión-Estado-Respuesta (PER), que propone

un marco de políticas internacionales y nacionales con base en la estadística ambiental; mientras que por otra parte, el caso de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN) que promueve el método MARPS (Mapeo Analítico, Reflexivo y Participativo de la Sostenibilidad) el cual se aplica a un nivel comunitario. Estas dos resultan ser las mejores experiencias en la detección y aplicación de criterios e indicadores ambientales y de sostenibilidad (Alcalá, 2002).

Alcalá (2002), en su trabajo sobre determinación de criterios e indicadores ambientales y de sostenibilidad en la región bosque modelo Chihuahua (México), tomó como objetivo la aplicación de una metodología y proceso de evaluación para determinar criterios e indicadores ambientales y de sostenibilidad, para ello se basó en la aplicación de diferentes métodos (método MARPS y el Modelo PER, una encuesta, un grupo de 9 criterios y 92 indicadores generados por diversas organizaciones y el uso de imágenes satélite). Entre los resultados obtenidos están: dificultad en la comprensión de los aspectos indicativos manejados (MARPS), requerimiento de explicación más detallada a una comunidad (Modelo PER), baja correlación y desventajas en integrar un número de indicadores similar para cada uno de los criterios evaluados (9 criterios y 92 indicadores) y similitud de opinión sobre los problemas a pesar de las grandes diferencias en cuanto a sus características culturales y educativas de los sectores involucrados (encuesta de opinión de grupos de interés).

Rivero *et al.* (2002) exponen el diseño de un programa de desarrollo rural sustentable para la comunidad de Caritupe, estado Falcón; en el cual se promueve, entre otros aspectos, el cultivo de café orgánico. Para este fin se definió un sistema de monitoreo y seguimiento, básicamente a través de la elaboración de indicadores de gestión e impacto, los cuales permiten medir el impacto y el avance de los compromisos institucionales.

Durán (2002) realizó una evaluación de las características ambientales, agroeconómicas y sociales de la microcuenca Zarzales-La Grande, municipio Rivas Dávila, estado Mérida con la finalidad de identificar indicadores de sustentabilidad agrícola; como resultado se obtuvo que la zona estudiada es un área rural que no tiende hacia el desarrollo agrícola sustentable, debido principalmente al manejo inadecuado de los recursos naturales allí existentes, a la aplicación significativa de productos químicos, a la falta de prácticas conservacionistas, entre otros factores discutidos.

George *et al.* (2006) evaluaron el impacto de sistemas de manejo orgánico y convencional de café con diferentes tipos de sombra sobre la calidad de suelos en 27 fincas ubicadas dentro del Corredor Biológico Turrialba-Jiménez, en Turrialba, Costa Rica. Para ello evaluaron diferentes tipos de sombra con combinaciones de *Erythrina* sp. *Musa* sp., y *Cordia alliodora* y como tratamientos de referencia se analizaron además sistemas de producción de café al pleno sol y bosque. Con los tratamientos orgánicos los suelos presentaron las menores densidades aparentes y las menores resistencias a la penetración junto con los tratamientos de bosque, así como las mayores poblaciones de lombrices y la mayor diversidad de nemátodos, colémbolos y micoparásitos. El Índice de Calidad de Suelos Aditivo calculado mostró que, en general, los

suelos orgánicos junto con los suelos bajo bosque, presentaron una mayor calidad que los tratamientos convencionales y a pleno sol.

Con base en los antecedentes mencionados anteriormente, se puede observar que existen experiencias en las cuales se ha evaluado la sostenibilidad de agroecosistemas bajo diferentes usos así como también para la certificación de productos orgánicos, empleando para tal fin indicadores de diversa naturaleza; sin embargo, dichas evaluaciones no toman en cuenta interacción de los diferentes factores del entorno ni se establecen los aspectos bajo los cuales se evalúan los indicadores propuestos. Por otra parte, la evaluación del impacto de la agricultura ecológica en el rubro café empleando la metodología propuesta en este estudio (Monitoreo y Valoración del Impacto MVI) no ha sido abordada con anterioridad, además se debe tener en cuenta que esta metodología es de reciente creación, por lo cual podría considerarse que su uso aún no ha sido difundido.

2.2. EL MÉTODO DE MONITOREO Y VALORACIÓN DEL IMPACTO

El método de monitoreo y valoración del impacto (MVI), propuesto por Herweg y Steiner (2002), resulta de una recopilación de experiencias globales hechas en campo, incluyendo a expertos de diferentes instituciones quienes han probado su utilidad y ofrecido su valiosa aportación. Publicada en el año de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable (Río + 10), la citada publicación es oportuna y animará a todos los involucrados a conectar el debate sobre la política global con actividades en el campo.

El documento realizado por Herweg y Steiner enfoca el MVI como una parte de la auto-evaluación de un proyecto, un instrumento de reflexión y aprendizaje para adaptar y mejorar las actividades del proyecto. Por esta razón, el MVI tiene que ser integrado en la gestión del ciclo del proyecto (GCP) como un instrumento de navegación para el control de calidad durante la existencia de un proyecto. Para una mejor integración en la GCP, el MVI ha sido dividido en seis pasos que pueden ser añadidos a los procedimientos ya existentes de la GCP.

Para los involucrados en un proyecto de desarrollo, el MVI no es sólo un instrumento de gestión sino un instrumento de aprendizaje sobre el entorno en el que uno está inmerso. Un compromiso fuerte por parte de los involucrados durante todo el MVI puede jugar un papel crucial en su empoderamiento. El MVI es una contribución al fortalecimiento de capacidades locales porque ayuda a los involucrados a presentar sus percepciones, a analizar, negociar y tomar decisiones en conjunto.

El método considera las limitaciones de tiempo y de fondos de proyectos de desarrollo y sugiere sólo herramientas e instrumentos – ya puestos en práctica – simples y eficaces en función de los costos. Los métodos científicos no están incluidos ya que requieren especialistas que hagan uso de sus propias metodologías. Las herramientas de bajo costo no pueden ser tan exactas y precisas como los métodos científicos. Entonces, la meta del MVI es encontrar indicaciones convincentes – y no pruebas científicas – del impacto del proyecto. El procedimiento básico del MVI debería

ser ejecutado por el proyecto y sus participantes. Las preguntas adicionales pueden ser respondidas mediante estudios específicos de universidades o consultores locales.

El MVI se considera parte de un proceso de auto-evaluación, y es un instrumento de reflexión y aprendizaje para adaptar mejor las actividades del proyecto a un entorno cambiante. El MVI incluye dos aspectos: la observación (monitoreo) y la interpretación (valoración) del entorno cambiante y de las consecuencias del proyecto. Solamente una combinación de ambos aspectos proporciona un instrumento útil para el control de calidad en la gestión del ciclo del proyecto. El monitoreo debería ser realizado de manera "objetiva" para establecer una base de información. La valoración implica la consideración "subjetiva" de diferentes grupos de interés según sus percepciones individuales. No existe un procedimiento universal, lo que significa que el MVI tiene que ser adaptado a cada entorno local específico de un proyecto.

Desde el momento en que se aplican los resultados hasta que se consiguen los impactos de un proyecto pasa cierto tiempo, durante el cual el entorno cambia. Por un lado, existen mecanismos de cambio internos (específicos del entorno), por ej. procesos sociales como relaciones de poder cambiantes, aprendizaje, integración, adaptación, rechazo y otros. Por otro lado, existen factores de cambio externos, como la economía nacional e internacional, diferentes políticas, entre otros. Es imprescindible ser totalmente consciente de que el proyecto es sólo un factor entre muchos y, por fin, que un cambio en el entorno es el resultado de la influencia de todos los factores. Eso hace muy difícil determinar precisamente un impacto, o sea atribuir un cambio a un sólo proyecto. A pesar de esta "brecha de atribución", cada proyecto puede observar y valorar los cambios de su entorno, buscar y demostrar relaciones plausibles entre sus actividades y estos cambios, y aprender de estos cambios para modificar y adaptar sus actividades en el futuro.

2.3. USO DE INDICADORES EN EL PROCESO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOGROS

Según Müller (1992), el uso de indicadores constituye uno de los enfoques actuales para la evaluación de la sustentabilidad. De acuerdo con Adriaanse (1993), los indicadores son una herramienta para agregar y simplificar información de naturaleza disímil de una manera útil y ventajosa. Esto es, un indicador de sustentabilidad es un número o una cualidad que pone de manifiesto el estado o condición de un proceso o fenómeno dados con relación a la sustentabilidad. Por otra parte están los indicadores de impacto, los cuales se usan para observar y valorar la eficacia de un proyecto. Éstos describen si el desempeño de un proyecto tiene consecuencias adicionales sobre el entorno y su población, si son deseadas o no deseadas, positivas o negativas (Herweg y Steiner, 2002).

Los indicadores, de manera general, se elaboran para ayudar a los investigadores a simplificar, cuantificar, analizar y comunicar información a los diferentes niveles de la sociedad sobre fenómenos complejos (Adriaanse, 1993). Su propósito es reducir el nivel de incertidumbre en la elaboración de estrategias y acciones referentes al desarrollo y al medio ambiente y, para permitir una mejor definición de las prioridades y urgencias. Asimismo, deben ajustarse a las condiciones

específicas de un sistema, para lo cual se pueden diseñar modelos para evaluar las variables y procesos asociados y predecir valores para los indicadores. Estos deben servir como base para la elaboración de los modelos ecológicos-económicos y para el análisis de impacto ambiental. La selección y elaboración de indicadores ambientales hacen necesario definir un modelo que permita estructurar e integrar informaciones muy diversas y dispersas provenientes de varias fuentes (Durán, 2002).

La introducción de los datos contribuirá a revelar las conexiones y efectos sinérgicos entre problemas. Por eso el conjunto de indicadores que se seleccionan puede ser útil para diagnosticar en que situación nos encontramos con relación a ciertos umbrales, para diseñar políticas con base en objetivos que reorienten las acciones y respuestas para la implementación de un desarrollo sustentable, y para establecer tanto los progresos de las acciones como las políticas que deben ser creadas, reforzadas o eliminadas para frenar las causas de degradación ambiental y otros (Adriaanse, 1993).

Los indicadores ambientales surgen como herramientas necesarias para el análisis y seguimiento de los procesos de desarrollo. Sin embargo, las políticas y estrategias de desarrollo se elaboran y aplican a diferentes niveles de la sociedad, y sus efectos y consecuencias se observan a diferentes escalas. Es por eso que los indicadores deben seleccionarse en función de estas características y de las necesidades de los usuarios (Winograd, 1995).

La necesidad de un desarrollo sustentable, el interés que el tema ha despertado y la toma de conciencia frente a las amenazas que pesan sobre el medio ambiente y el manejo de los recursos naturales, han llevado a que países, organismos internacionales, planificadores y organizaciones no gubernamentales (ONG) reexaminen los medios de los que se dispone para evaluar y vigilar la evolución y tendencias en el estado del medio ambiente, el uso de los recursos naturales y el desarrollo del mismo (Rodenburg, 1992). En este proceso de definir acciones y estrategias conducentes al desarrollo sustentable, y de analizar beneficios en función de costos, los indicadores ambientales se convierten en herramientas indispensables (OCDE, 1991).

La búsqueda de modelos de desarrollo sustentable requiere de herramientas que permitan analizar la evolución del proceso. A su vez, la elaboración de indicadores ambientales necesita de la definición de un marco conceptual que permita decidir que se quiere y se debe monitorear. La selección de indicadores dependerá de los niveles y escalas de análisis de los componentes y etapas del proceso que se va a monitorear y de la definición misma del desarrollo sustentable (Durán, 2002).

Según el nivel en que se realice el análisis (por ejemplo parcela, cuenca, zona de vida o actividad productiva), surgirán diferentes factores (económicos, sociales, tecnológicos o ambientales) que modulan el desarrollo y la sustentabilidad, y por consiguiente los indicadores necesarios para monitorear el proceso. De la misma manera, la escala con la cual se mida la sustentabilidad (por ejemplo, global, regional o local), influenciará el significado y el uso de los indicadores en el seguimiento y análisis del desarrollo (Durán, 2002).

La evaluación se aplica a nivel operativo y permite estar alerta para diseñar acciones que corrijan rápidamente fallas o desviaciones del proyecto original. La filosofía de un sistema de monitoreo y evaluación no es la de sancionar los errores, sino por el contrario de identificar y cuantificar los logros y las debilidades para mejorar el proyecto. Se logra también sistematizar experiencias que son de gran utilidad en el diseño de proyectos futuros (Hernández, 1993).

En resumen, tal como lo destaca Durán (2002), los indicadores deben ayudar a los encargados de la toma de decisiones a evaluar las oportunidades desperdiciadas y los beneficios obtenidos con relación a las necesidades socio-económicas, ambientales y políticas.

2.4. AGRICULTURA Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Una apreciación elemental y primaria de la agricultura, llevaría a definirla como la actividad del hombre que, en razón de las necesidades de los grupos humanos y de sus capacidades para utilizar los recursos que le ofrece el medio, garantiza la sobrevivencia y reproducción de la especie humana (Briceño, 1991). En efecto, una tercera parte de la superficie de la tierra se dedica a esta actividad, siendo los hogares rurales del mundo quienes han sido administradores de los recursos de la tierra (Zeledón, 1999). No existe actividad productiva que dependa más directamente de la salud de los ecosistemas que la agricultura (Gabaldón, 2006).

La definición de sustentabilidad agrícola para el movimiento ambientalista y agroecológico así como para las organizaciones no gubernamentales y campesinas que privilegian este enfoque, está íntimamente ligada a la del desarrollo sustentable, puesto que se persigue “mantener con los menores efectos sobre el ambiente, una productividad agrícola sostenible, que asegure adecuadas ganancias, satisfaciendo al mismo tiempo las necesidades sociales de toda la población” (ONGs, 1993. p. 144; citado por García-Guadilla, 1996), mientras que para otros autores como Camino (1993. p. 33; citado por Hernández, 1995), la definición es la siguiente: "La sostenibilidad de la agricultura y de los recursos naturales se refiere al uso de los recursos biofísicos, económicos y sociales según su capacidad en un espacio geográfico, para mediante tecnologías biofísicas, económicas, sociales e institucionales, obtener bienes y servicios directos e indirectos de la agricultura y de los recursos naturales para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras". Por tanto, la agricultura es sustentable cuando está basada en principios ecológicos, es económicamente viable, socialmente justa, culturalmente apropiada y está fundamentada en una visión holística de la ciencia (García-Guadilla, 1996).

Está claro que maximizar la agricultura, por vía convencional, inevitablemente lleva a la destrucción de los ecosistemas maduros o etapas de este. Mantener un agroecosistema en estado joven para obtener alta productividad a través de cultivos requiere de ingresarle enormes subsidios de energía en una forma no disponible en la naturaleza. De modo que, en esencia, el desarrollo agrícola modernizante (tipo revolución verde), implica una potencial amenaza para la sucesión ecológica en la cual los subsidios energéticos reemplazan los procesos naturales (Cruces, 1996). La sustentabilidad, de este sentido primario y convencional (artificial), que algunos emblematican como única vía para garantizar la suplencia alimentaria (Radulovich,

1991), no solo es peligrosa por las prácticas en si misma, sino que es peligrosa para toda la agricultura (Redclift, 1987). Por lo tanto, mientras la agricultura sea motivo de degradación de los recursos naturales en el corto, mediano o largo plazo, dicha actividad no será sustentable. Una agricultura con ese calificativo requiere entonces de cambios importantes en sus prácticas y tecnologías a fin de armonizar el objetivo de alcanzar mayor productividad con la conservación de la base de recursos (Gabaldón, 2006).

La agricultura sustentable no depende del proceso de innovación tecnológica, exclusivamente, sino, además, de que se motive hacia los cambios sociales, organizacionales e institucionales necesarios (Gabaldón, 2006). En consecuencia, esta supone la inducción de una mejor calidad de vida en las comunidades que la practican; debe poseer una base tecnológica respetuosa de los principios ecológicos que rigen el ambiente natural donde se desarrolla; debe estar vinculada estrechamente con la tradición cultural de las comunidades, y debe ser rentable (Gligo, 1990; Munro, 1994); la agricultura sustentable pone énfasis en la permanencia no solo de la base física de los recursos, sino también en un conjunto amplio de valores de la comunidad. El objetivo es el fortalecimiento o revitalización de la cultura rural y de las comunidades rurales (National Research Council, 1989), lo cual emparenta con la agroecología, enfoque interdisciplinario que considera no solo los aspectos sociales y culturales de las comunidades rurales (Hecht, 1987). Es decir, la agricultura sustentable es tanto una filosofía como un sistema de hacer agricultura (De Camino y Müller, 1993). Ello conlleva una perspectiva interdisciplinaria que reivindica la unidad entre las distintas ciencias naturales entre si y de éstas con las ciencias sociales para entender la interconexión entre los procesos ecológicos, económicos y sociales. Este enfoque holístico, interdisciplinario y sistémico permite evaluar el impacto ambiental de las distintas prácticas sociales (García-Guadilla, 1996).

A pesar de la forma intrincada en que la agronomía y el ambientalismo están relacionados, las bases intelectuales para esta mezcla académica son todavía relativamente débiles. Se requiere de un enfoque teórico y técnico más sólido, particularmente en lo que respecta a las posibilidades de desarrollar la agroecología en sistemas de alta sensibilidad ecológica y gran diversidad biológica como lo son los ecosistemas tropicales (García-Guadilla, 1996).

Siendo la agricultura una actividad cuyo fin último es la satisfacción de necesidades básicas de la sociedad, su impacto en la calidad de la vida y en el medio ambiente debería ser considerado en términos de los beneficios que genera y su capacidad para compensar los desequilibrios que provoca, lo cual está, paradójicamente, íntimamente relacionado con el uso, explotación y conservación de los recursos que le son necesarios (Briceño, 1991). A la promoción de la agricultura sustentable no deben escapar tampoco los consumidores, que cierran el círculo agroalimentario. ¿Cuán ventajoso es disponer de una demanda cada vez más vigorosa de productos ecoeficientes? De aquí que las campañas para crear conciencia en esta dirección pueden tener repercusiones muy positivas (Gabaldón, 2006).

2.5. LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

La Agricultura Ecológica (AE) es una propuesta diferente a la visión pragmática, utilitarista y reducida de la Revolución Verde (RV), que pone en escena la integralidad de los recursos naturales, las opciones tecnológicas y los condicionantes socioeconómicos que giran en torno a la producción de los cultivos y al manejo de las fincas (Aguirre *et al.*, 2005a). Este tipo de agricultura se convierte en una verdadera alternativa, primero, para mejorar los niveles de ingreso de la población y segundo, para el establecimiento de relaciones menos perjudiciales al medio ambiente natural (Hernández, 1995).

La agricultura ecológica es un sistema de producción agrícola que, con un enfoque integral del predio y protegiendo el ambiente, aplica un conjunto de prácticas que dan como resultado la obtención de alimentos sanos, en un agroecosistema sustentable y seguro. Esto permite el logro de objetivos ambientales, sociales y económicos (Yáñez, 2000). Ha sido definida también como agricultura multifuncional, plurifuncional o polifuncional cuando junto a la actividad empresarial del ciclo biológico se desarrollan actividades de conservación de los recursos naturales. Así, la actividad agroambiental se proyecta en muchos campos nuevos del mundo económico; uno de estos es el agroturismo (Zeledón, 1999). Ello quiere decir que en la AE se apuesta por el manejo de los agroecosistemas como unidades integradoras de las múltiples variables que afectan el acto agronómico y, en este caso, se impone la necesidad de su manejo sostenible, de tal manera que se asegure el bienestar de las próximas generaciones, usuarias de los recursos y herederas de los aciertos y errores de las acciones productivas actuales. Asegurar la sostenibilidad de los agrosistemas es una de las mayores exigencias para los sistemas agrarios ecológicos y es necesario, entonces, involucrar en su gestión aspectos tecnológicos, sociales, económicos y aún políticos que aseguren su perdurabilidad (Aguirre *et al.*, 2005a).

De una manera práctica, la introducción de la agricultura orgánica, obedece a determinadas características agroecológicas de una zona en particular (Hernández, 1995). La elección de los cultivos, la planificación del uso de las fincas y los procesos de ordenamiento territorial se tienen que realizar teniendo en cuenta las potencialidades y restricciones del suelo como la manera más eficiente de obtener cosechas abundantes y continuas, generar excedentes económicos adecuados y obtener procesos de equidad social que a la postre resultan en verdaderos motores del desarrollo local, regional y nacional. Esto quiere decir que es necesario considerar las características internas y externas del recurso, pero no solamente aquellas de tipo físico-químico que han sido tradicionales en los análisis agronómicos, sino también las propiedades biológicas del suelo, olvidadas en no pocas ocasiones por los planificadores locales y aún por los mismos agricultores (Aguirre *et al.*, 2005a).

Además, es necesario que los productores establezcan procesos de reciclaje, recirculación de insumos y manejos complementarios de sus cultivos en concordancia con sus praderas, animales domésticos y recursos forestales (cercas vivas, bosques), a fin de disminuir o eliminar dependencias externas, proveerse de más y mejores alternativas de manejo integrado de los agroecosistemas y aumentar sus posibilidades de éxito económico, además de preservar recursos naturales (Aguirre *et al.*, 2005a). Por lo anterior, la producción agrícola orgánica tiene

perspectivas por su potencialidad en términos de la calidad del producto, crecimiento del mercado, protección al medio ambiente, potencial fuente de alimentación proteica y apoyo gubernamental (Rosero, 2005).

La Agricultura Ecológica (AE) exige planteamientos de gestión de cultivos y animales diferentes a los usados en agricultura convencional, que resultan ser retos muy fuertes para la creación de una agronomía diferente y de apoyos técnicos novedosos. Esto es cierto a lo largo del proceso productivo pero cobra más vigencia en el periodo inicial de reconversión a la Agricultura Ecológica, en donde los desequilibrios generados por el sistema convencional generan obstáculos que van desde las condiciones de suelos hasta la dependencia de las plantas por sustancias fitosanitarias, que tornan difícil este proceso de reconversión (Aguirre *et al.*, 2005a).

A los nuevos conceptos y sus planteamientos vienen unidas nuevas obligaciones, la cuales son, en primer lugar, obligaciones de conservación. Ello implica un disfrute racional, económicamente sostenible, para proteger la tierra, las aguas y el suelo. Se impone la protección para evitar la degradación y la destrucción. Pero también, en segundo lugar, se percibe la necesidad de introducir límites y prohibiciones, tanto para garantizar la planificación y la programación como para combatir las prácticas antieconómicas o antiambientales. Estas medidas han sido pensadas para una nueva agricultura. Debe ser capaz de producir bienes cada vez más sanos y limpios, naturales y no contaminados, susceptibles de llegar al mercado con la garantía del respeto a la naturaleza. Esta es la agricultura del mañana, la preferida por los consumidores (Zeledón, 1999).

2.5.1. Situación actual de la agricultura ecológica en el mundo

Es indiscutible el gran crecimiento que ha experimentado la agricultura orgánica a nivel mundial, lo que se ve reflejado en las cifras de incremento de la superficie bajo este sistema de producción y las cifras de venta. Lo que partió como una inquietud por un modo más sano de vida, llega hoy en día a ser una actividad productiva que busca tanto la protección del medio ambiente como de la salud humana y animal. Se estima que esta actividad tiene un crecimiento aproximado del 25% anual. Las razones son múltiples y se explican de acuerdo a las diferentes situaciones de desarrollo y necesidades en los países. En algunos casos ha sido el resultado de estrategias de desarrollo rural sustentable relacionadas con la autosuficiencia alimentaria, la protección de los recursos naturales o la biodiversidad, en otros, ha sido la respuesta empresarial de producción para satisfacer la creciente demanda internacional. Entre ambos polos existe una gran cantidad de combinaciones y situaciones particulares de comercialización. Sin embargo, cualquiera sea la motivación, existe un marco conceptual y regulador, que permite trabajar en un lenguaje común (Yáñez, 2000).

El aumento de la demanda se explica por una mayor preocupación de los consumidores por su salud y la del ambiente. Además, influyen otros factores culturales y sociales tendientes a mejorar la calidad de vida de las personas (Yáñez, 2000; Avellaneda, 2003). Para los próximos años se prevé una fuerte competencia para colocar productos agropecuarios en mercados internacionales cada vez más competitivos. A ello no escapa la AE que verá ampliar su mercado, pero a la vez

asistirá a mayores competencias entre productores ecológicos de distintos países (Aguirre *et al.*, 2005a).

En la actualidad los productos orgánicos representan entre el 1% y un 1,5% de la demanda mundial de alimentos, constituye una alternativa cada vez más buscada por los consumidores alrededor del mundo (Avellaneda, 2003). Debido al reciente desarrollo de los mercados de productos orgánicos, la información estadística relativa al comercio internacional es limitada, no existen estadísticas oficiales sobre el comercio internacional de productos orgánicos, ya que éstos no se enumeran separadamente en la Clasificación Internacional de Comercio. Sin embargo, es un hecho que la Unión Europea y Estados Unidos son los productores, y a su vez los consumidores, más importantes con un crecimiento del mercado de un 25% y un 20% anual, respectivamente, y Japón se vislumbra como un mercado potencial en desarrollo. La demanda existente permite la captura de importantes segmentos o nichos de mercado que aún quedan por abastecer (Yáñez, 2000). El papel de los agricultores ecológicos no se reduce, en este enfoque, al de espectadores silenciosos, depositarios de conocimientos que les vienen de afuera, desde los extensionistas agrarios. Al contrario, los productores de agricultura ecológica son, sin duda alguna, protagonistas de la creación de conocimientos que nacen en el predio agrícola y se transmiten hasta el consumidor final (Aguirre *et al.*, 2005a).

Hoy día, a nivel mundial, es posible encontrar más de 1500 productos distintos orgánicos frescos, congelados o procesados. Entre ellos destacan: café, té, azúcar, frutas, hortalizas, cereales, algodón, mermeladas, miel, condimentos, vino, entre otros (Yáñez, 2000). La oferta de alimentos ecológicos está desorganizada debido a que los agricultores ecológicos no representan, hasta el momento, porcentajes significativos dentro de la cantidad total de agricultores de cada país, no están asociados en agrupaciones de productores o federaciones y no poseen canales propios de distribución (Aguirre *et al.*, 2005a).

Los principales mercados de productos orgánicos, productores y consumidores son la Unión Europea, los Estados Unidos y Japón. Sin embargo, en los últimos años se ha ido incrementando la lista de países productores encontrándose algún tipo de productos orgánicos en todos los continentes (Cuadros 2.1 y 2.2; y Figura 1).

Cuadro 2.1. Superficie bajo producción orgánica en la Unión Europea.

País	Superficie agrícola utilizada (ha)	Superficie orgánica (ha)	Proporción con relación a la superficie agrícola utilizada (%)
Austria	3.449.000	380.000	11,02
Alemania	17.344.000	280.000	1,61
Italia	17.294.000	140.000	0,81
Francia	30.277.000	82.003	0,27
Suecia	3.438.000	102.000	2,97
Dinamarca	2.715.000	95.158	3,50
Reino Unido	15.852.000	47.121	0,30
Finlandia	2.605.000	44.487	1,71
Holanda	1.981.000	10.560	0,53
España	25.092.000	10.000	0,04
Bélgica	1.366.000	19.769	1,45
Luxemburgo	127.000	s.i.	-
Portugal	3.981.000	s.i.	-
Grecia	5.741.000	s.i.	-
Irlanda	4.444.000	s.i.	-
Total	135.706.000	1.211.098	0,89

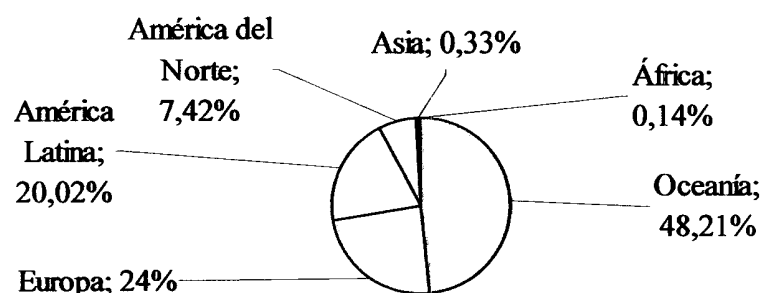
s.i.: sin información.

Fuente: Eurostat, 1997; Setrabio, Francia 1999 (citado por Yáñez, 2000).

Cuadro 2.2. Agricultura orgánica, antecedentes en Norte América.

País	Año	Predios orgánicos	Total de predios (%)	Superficie bajo manejo orgánico (ha)	Área agrícola (%)	Total área agrícola (ha)	Ventas (US \$)	Total ventas (%)
Canadá	1997	1.830	0,7	1.000.000	1,34	74.500.000		1% (1995)
México	1998	28.000	-	50.133	0,05	106.500.000		
Estados Unidos	1995/2000	5.000 (1995)	-	900.000 (2000)	0,2	420.250.000	6,6 billón (2000)	0,1% (2000)
Total Norte América							10-12 billón	

Fuente: Organic Agriculture Statistics World Wide. Project Biofach, INFOAM, Stiftung Ökologie & Landbau, 2000; citado por Yáñez, 2000).



Fuente: Organic Agriculture Worldwide, 2001 (Bio-Fach, INFOAM y SÓL). (Citado por Consejería de Agricultura y Pesca, 2004)

Figura 2.1. Distribución de la superficie destinada a agricultura ecológica por continentes.

La agricultura ecológica como sistema agrícola alternativo, según García (2005), prolongará la existencia y vida útil de los recursos naturales, asegurará la existencia misma del ser humano sobre la tierra y será el sistema que orientará el desarrollo de la agricultura para la producción de alimentos del futuro, según las tendencias proteccionistas del ambiente y las tendencias futuras del mercado. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el grado de inclinación o preferencia de los consumidores por este tipo de producto varía de un mercado a otro, y depende en cierto grado de la cultura, nivel educativo y hasta poder adquisitivo que éste posea (Avellaneda, 2003).

2.5.2. La agricultura ecológica en Latinoamérica

Latinoamérica es un subcontinente con una antigua tradición agrícola. Rotación de cultivos, selección de variedades, fertilización con compostaje, sistemas de irrigación sofisticados y planificación en el uso de la tierra ha existido en la región desde épocas precolombinas, unos mil quinientos años antes del arribo de los españoles (Lernoud, 2000).

En los años recientes miles de agricultores han consolidado, en todo el continente, núcleos familiares y asociaciones para producir cultivos orgánicos tales como: café, cacao, azúcar y bananas para exportación. Otros se han unido para producir frutas, lo que constituye ya un movimiento naciente por hacer respetar su identidad (Avellaneda, 2003).

Los procesos de desarrollo de la agricultura ecológica en los países latinoamericanos se encuentran actualmente en estados de evolución muy diferentes. Si bien en todos los casos se observa un crecimiento (bastante espectacular en algunos de ellos), este proceso de evolución no ha sido igual en todos los países considerados, ni tampoco sigue el mismo patrón de desarrollo para todos los grupos de interés implicados (Aguirre *et al.*, 2005 a). En el Cuadro 2.3 se presenta la situación de la agricultura ecológica en América latina.

Cuadro 2.3. Antecedentes de América Latina en agricultura ecológica.

País	Año	Total área agrícola (ha)	Predios orgánicos	Superficie bajo manejo orgánico (ha)	Proporción con respecto al área agrícola (%)
Argentina	1999	169.200.000	1.000	380.000	0,22
Bolivia	1997	35.720.000	-	8.000	0,02
Brasil	1999	50.000.000	1.200	< 100.000	0,2
Chile	1998	15.450.000	200	2.700	0,02
Colombia	-	44.583.000	-	-	-
Costa Rica	1995	2.860.000	4.000	9.000	0,31
Cuba	-	6.686.000	-	-	-
República Dominicana	1997	3.910.000	1.000	-	-
Ecuador	-	8.129.000	-	-	-
El Salvador	1996	1.564.000	-	4.900	0,31
Guatemala	-	4.512.000	-	7.000	0,16
Nicaragua	-	7.384.000	-	1.400	0,02
Panamá	-	2.135.000	-	-	-
Paraguay	-	23.975.000	-	-	-
Perú	1998	23.975.000	2.000	12.000	0,04
Uruguay	1999	14.824.000	150	1.300	0,01
Venezuela	-	21.870.000	-	-	-

Fuente: Organic Agriculture Statistics World Wide. Project Biofach, INFOAM, Stiftung Ökologie (Landbau, 2000; citado por Yáñez, 2000).

En la actualidad aparecen dos situaciones diferentes de cara a plantear la certificación en AE: la propia de grandes agricultores y la de los campesinos con predios de pequeño tamaño.

Las grandes fincas dedicadas a la producción ecológica en latinoamérica dirigen sus producciones de forma casi exclusiva hacia el mercado de exportación. La localización de los consumidores de alimentos ecológicos en los países europeos, EE.UU. y Japón así lo impone. Estos dos últimos países protegen las producciones locales mediante estrictas restricciones a la entrada de alimentos ecológicos procedentes de otras regiones a través de mecanismos complejos de certificación. Ello obliga a los productores latinoamericanos a ser certificados por entidades con reconocimiento internacional y capacidad para certificar bajo diferentes normativas. Solamente las grandes empresas pueden hacer frente a las exigencias del sistema de control y certificación obligatorio, los cuales tiene un costo elevado (Avellaneda, 2003; Aguirre *et al.*, 2005 b).

Los campesinos latinoamericanos con predios de pequeño tamaño que trabajan en fincas ecológicas dirigen sus producciones de forma prioritaria hacia el mercado interior. Ello se debe a su escasa capacidad de competir en los mercados internacionales por múltiples razones: relativamente bajas cuantías de producción, poco acceso a información especializada,

deficiencias en crédito agropecuario y asistencia técnica, escasa infraestructura de servicios públicos en áreas rurales, aislamiento de centros de consumo, poca disponibilidad de insumos ecológicos, entre otras. Por tanto, son estos productores los que se acercan a la producción ecológica desde una posición más desfavorable. Las necesidades de certificación que presentan son las propias que admitan los mercados locales (Avellaneda, 2003; Aguirre *et al.*, 2005 b).

La mayoría de los países latinoamericanos carece de marcos regulatorios para la implementación de un sistema de incentivos para la producción agropecuaria ecológica. Sería conveniente que tales marcos recogiesen una revisión de las externalidades de la producción agropecuaria ecológica de forma comparativa con la producción convencional (Aguirre *et al.*, 2005a).

2.5.3. La agricultura ecológica en Venezuela

La agricultura orgánica es la manera más natural de contribuir a un desarrollo rural sostenible ya que abre perspectivas interesantes a los pequeños y medianos productores, mientras contribuye a la conservación de los recursos naturales, de su entorno y mejora de su calidad de vida. Es aquí donde la agroecología juega un rol fundamental al promover un esquema de desarrollo distinto, apoyados en la agricultura ecológica u orgánica, en el uso racional de los recursos y conocimientos locales y en la identidad cultural e histórica existente (Florentino *et al.*, 2005).

En la actualidad existen en Venezuela experiencias alentadoras de producción y comercialización, tanto para la exportación como para consumo interno que aseguran el desarrollo de un mercado exitoso con productos agrícolas orgánicos. Productores individuales y organizados, consumidores, comerciantes, comunidades involucradas y representantes de entidades no gubernamentales manifiestan que legalmente la producción de alimentos orgánicos requiere de una protección especial del Estado apoyado por entes privados. Por lo tanto, es de interés nacional incluir a Venezuela entre los países proveedores de productos orgánicos, tomando en cuenta la riqueza de su biodiversidad natural y cultural, que se constituyen en un potencial de producción agroecológica.

Cuadro 2.4. Experiencias venezolanas vinculadas a la Producción Agrícola Orgánica.

Nombre	Socios	Superficie (ha)	Situación actual	Rubros
Cooperativa de Producción Agrícola Orgánica Quebrada Azul Estado Mérida.	41 familias asociadas en Cooperativa.	373	Producción certificada (IMO CONTROL).	Café, bananos, frutas, yuca.
Asociación de Productores de Cacao de la Costa de Aragua. ASOPROFAR Estado Aragua.	20 socios.	93	En conversión.	Cacao, frutas.
Fundación Cafetalera Hacienda Carabobo Miranda.	Fundación.	37,44	Producción certificada (SA Cert).	Café, macadamia.
Hacienda Guía de Turgua Estado Miranda.	Fundación.	7,5	Producción certificada (SA Cert).	Café.
Hacienda La Clarita Estado Guárico.	Agropecuaria.	39,66	En conversión.	Café.
Hacienda El Tesoro Estado Aragua.	Agropecuaria.	35,31	En conversión.	Cacao, nuez moscada, clavo de especias, mangos, nísperos.
Asociación de Productores Orgánicos de la Sierra de San Luis ASPROSSAN. Estado Falcón.	67 socios.	170	En conversión.	Café, bananos, frutas.
Hacienda El Guayabal Parque Nacional El Ávila Caracas.	Finca Privada.	20	Por iniciar.	Café.
Hacienda Cobalongo Estado Aragua.	Avícola Mayupan.	60	En conversión (IMO CONTROL).	Café.
Sr José Morocoima Estado Táchira.	Finca Privada.	10,40	Por iniciar.	Café.

Continuación del Cuadro 2.4. Experiencias venezolanas vinculadas a la Producción Agrícola Orgánica.

Nombre	Socios	Superficie (ha)	Situación actual	Rubros
Maharishi Vedic Organic Agricultura Ltd	2 fincas privadas.	1.680	En conversión (IMO CONTROL).	Frutas tropicales, hierbas, miel.
Hacienda Santa Rosalía Estado Mérida.	Finca privada.	20	Por iniciar.	Café.
Grupo orgánico Edwin Mora.	Fincas privadas.	45	Por iniciar.	Café.
Grupo de productores Conaplamed.	15 productores.	3,75	Fase inicial.	Hierbas medicinales.
Distribuidora Comarca, C. A. Caracas.	Empresa privada.	Planta procesadora de galletas.	Certificada (IMO CONTROL).	Procesamiento de yuca (casabe orgánico).

Fuente: CODESU, 2004.

El crecimiento de la agricultura ecológica en Venezuela en las dos últimas décadas ha sido evidente, tanto para el consumo interno como para la exportación; sin embargo no se dispone de datos estadísticos ni de información confiable sobre la situación actual en el país. A consecuencia de esto existe la necesidad de realizar con carácter urgente un análisis riguroso de la situación actual de la agricultura orgánica en Venezuela, desde la producción hasta la comercialización (en cuanto a zonas del país donde se produce, tipo de rubros, número de agricultores o fincas, total de hectáreas por cultivo, rendimientos, comercialización, precios, exportación, y otros); esto debe realizarse con la participación de los diferentes actores que conforman la cadena ecoalimentaria (expertos, técnicos, productores, empresarios, entre otros) (Florentino *et al.*, 2005).

El futuro de la producción orgánica en Venezuela depende de su incorporación dentro de los planes agrícolas nacionales, ya que además de reducir la contaminación ambiental y aumentar la calidad de los alimentos, por la no aplicación de agroquímicos, se estará economizando divisas al disminuir grandemente la importación de pesticidas y agroquímicos, en general. Esto favorece el medio social, económico y ambiental (Florentino *et al.*, 2005).

2.6. EL AGROSISTEMA CAFÉ

El agrosistema café orgánico está compuesto por un espacio geográfico sobre un suelo con características definidas y cambiantes, donde se ha sembrado una población de plantas de café, también con características definidas y cambiantes, asociado a otras plantas y árboles, sometido a

condiciones climáticas determinadas por latitud, altitud y orografía de la cuenca o región en el país (OIRSA, s/f).

Las características ambientales (suelos, clima) y las características genéticas de la población de plantas de café y las poblaciones de seres vivos, grandes y pequeños, que la acompañan, definen la captación eficiente de la energía incidente y sus interacciones, necesarias para el crecimiento de este ecosistema (OIRSA, s/f).

La intervención humana hace que este sistema sea agrícolamente eficiente cuando: coloca las plantas adecuadas, en poblaciones óptimas, en el lugar geográfico requerido por sus exigencias genéticas (marginalidad ambiental); conduce las labores recomendadas para la conservación de los suelos y aguas, para el manejo del cultivo y plantas asociadas, para la conservación activa de la biomasa microbiana y repone las pérdidas de nutrientes extraídos por la cosecha (OIRSA, s/f). La base de este enfoque es que el hábitat original del cafeto es el estrato bajo de las selvas tropicales. Observando y estudiando estos ecosistemas, se puede llegar a manipular o imitar el hábitat natural estableciendo un agroecosistema sustentable y productor (Equipo Quebrada Azul, 1993).

Organizaciones campesinas producen la mayoría de la producción mundial del café orgánico. Al mismo tiempo se ve que las prácticas orgánicas aumentan la productividad de la planta y los ingresos económicos en la venta del café mientras que contribuyen a la protección de los recursos naturales. Por eso, algunos nombran el café orgánico como "La Alternativa Definitiva" en cuanto a beneficios económicos y ecológicos para organizaciones campesinas (APC, s/f).

A pesar de las fuertes inversiones en mano de obra que implica, la producción del café orgánico puede ser bastante provechosa para el productor en términos económicos. En comunidades de pocas alternativas de empleo, se aprovechan mejor los recursos locales, incluyendo la mano de obra familiar. Y aún en casos donde la certificación orgánica no es viable, la producción orgánica puede aumentar ingresos debido al aumento de la cantidad y el peso de los granos producidos por cafetos orgánicos (APC, s/f).

2.6.1. Manejo agroforestal del cultivo del café con criterios agroecológicos: implicaciones ecológicas, biológicas y agronómicas¹.

- ***Zona agroforestal de amortiguación.***

En términos de arquitectura y ecología muchos sistemas agroforestales de cultivo de café (que en varios casos poseen una diversidad de árboles de sombra y otros superando las 50 especies por unidad) asemejan al bosque natural mejor que cualquier otro sistema agrícola. Tienen un alto potencial de servir de refugio para la biodiversidad, particularmente en las zonas bajo mucha

¹ CODESU, 2006.

presión por la deforestación y componen franjas de protección de los bosques aun no intervenidos adicionalmente en ocasiones sirven de corredores conectando zonas naturales. Cuando se usan especies nativas como sombra se conserva una reserva genética complementando así las reservas genéticas existentes en las zonas protegidas.

- ***Ecología.***

Existe una larga serie de elementos que fundamentan la idea según la cual el sistema tradicional (agroforestal) de café tiene mayor estabilidad ecológica que un monocultivo a plena exposición solar: los sistemas tradicionales no solamente conservan, de manera similar a un bosque una gran diversidad de fauna y flora, sino que son capaces de moderar el microclima, de retener el agua, de controlar las malezas, de reducir la erosión, de mantener la fertilidad y la materia orgánica del suelo y de aprovechar los recursos del sitio al máximo.

Los sistemas agroforestales son más conservadores que los cafetales intensificados con fisonomía simplificada y en contraste con estos pueden sostenerse básicamente con los de particular interés en el marco de la agricultura orgánica (o ecológica) que activamente promueve y aprovecha esas consecuencias con fines de lograr una agricultura ecológicamente sustentable.

- ***Consecuencias agronómicas de uso de especies de sombra en la producción del café.
Ventajas para una agricultura orgánica y ecológicamente sustentable.***

Sin entrar en detalles y datos científicos, la sombra tiene efectos positivos comprobados y ampliamente estudiados sobre:

Porcentaje de materia orgánica total y humus estable (implicando mayor capacidad de intercambio catiónico) en el suelo y la diversidad y abundancia de poblaciones de micro fauna y flora desarrollando una intensa y complicada actividad a nivel del edafón con efectos positivos para las propiedades biológicas, químicas y físicas del suelo especialmente en la rizósfera del cafeto, asegurando equilibrio biológico de especies potencialmente nocivas y en casos particulares optimizando los mecanismos de nutrición y alimentación de los cafetos contribuyendo también a elevados niveles de resistencia contra estrés hídrico (ej. La acción de ecto y endomicorrizas).

En plantaciones con sombra, los árboles pueden aportar hasta 14 Mg de materia orgánica cruda por ha por año con un contenido de hasta 340 kg N/año. Otros estudios indicaron que la hojarasca acumulada en el suelo fue de tan solo 7,8 toneladas por hectárea en un cafetal intensivo, mientras en el tradicional se acumularon 13 toneladas.

Protección y conservación de suelos evitando o minimizando la erosión hídrica superficial, deslizamiento y derrumbes (suelos en zonas cafeteras de menos de 12% de inclinación, desprovistos de sombra demostraron altas tasas de erosión resultando en la pérdida de hasta 4 cm de suelo en solo dos años).

Régimen hidrológico: mejor infiltración, drenaje interno, capacidad de retención de humedad y calidad del agua (plantaciones intensivas a plena exposición pueden tener hasta 72% menos humedad en el suelo que las plantaciones tradicionales).

Niveles elevados de fijación de nitrógeno atmosférico y altos niveles de disponibilidad de nitrógeno orgánico por la mineralización efectiva del humus estable mediante la intervención de bacterias desnitrificantes. Con densidades desde 100 hasta 300 árboles leguminosas por hectárea se fija como mínimo 60 kg N/ha/año.

Reducción de contaminación de las aguas subterráneas con nitratos en zonas donde se aplican fertilizantes nitrogenados sintéticos.

Intensivo ciclaje de nutrientes con elevados índices de ciclaje (relación de transformación de nutrientes en biomasa y el retorno de estos mediante la descomposición biológica).

Captura de dióxido de carbono: según algunos estudios se calcularon de 14 a 52 Mg C/ha almacenadas en la biomasa leñosa de los árboles de sombra y otros, 10 a 50 Mg C/ha en la hojarasca, capa vegetal y materia orgánica del suelo. Sin embargo el potencial más valioso de estos sistemas perennes sombreados está probablemente en que ofrecen una alternativa económica a los agricultores que se localizan en la propia frontera agrícola con los bosques naturales, evitando o minimizando la expansión de la frontera agrícola con prácticas de tala y quema. Se estima que esto previene la liberación de hasta 1000 Mg C/ha.

Temperatura, velocidad eólica y humedad: la sombra reduce la temperatura promedio máxima, se incrementa la temperatura mínima creando así un efecto de amortiguación (hasta 5 °C o más según la zona eliminando picos altos y bajos, favoreciendo una actividad metabólica “pausada” garantizando a la vez longevidad de la plantación y cosechas estables de buena calidad. La reducción en la velocidad del viento y en el déficit de humedad relativa durante la época seca contribuye a la creación de un microclima favorable al desarrollo del cafeto evitando o minimizando la aparición de plagas y enfermedades típicas del cafeto.

Debido al desarrollo más lento de la cereza del cafeto bajo sombra logra un grano más denso con mejor calidad intrínseca y rendimiento en trilla (conversión de pergamino seco a café oro: cuando en plantaciones a plena exposición el rendimiento de trilla o “factor” es de 98 a 110 kg pergamino seco para producir 70 kg oro, las huertas sombreadas a menudo alcanzan factores de 96 a 86 resultando en más café con calidad de exportación): mejor granulometría, mejor presentación en verde y parámetros químicos resultando en un perfil de taza con cualidades a veces excepcionales de acidez, cuerpo, aroma, fragancia y tueste. Experiencias en Venezuela de cultivos de café orgánico certificado para la exportación, cultivado bajo sombra diversa y relativamente densa, mostraron fichas de calidad excepcionalmente buenas siguiendo los resultados de análisis físico-organoléptico por un reconocido laboratorio en Colombia y catadores belgas, suizos y alemanes.

Control de biomasa de malezas, suprimiendo especies muy agresivas y competitivas, favoreciendo coberturas “nobles” (menos gramineae y más especies de hoja ancha a partir de 40% de sombra homogénea). En caso de eliminar la sobra y podando el café, la biomasa de las malezas puede incrementarse con un factor 10 hasta 12 Mg/ha).

- **Productividad y aprovechamiento de árboles de sombra.**

Un cafetal que incluye 100 árboles/ha de Laurel puede producir –según las condiciones de suelo o clima- al menos 4 a 6 metros cúbicos de volumen comercial de madera por año equivalente al valor mínimo entre US\$ 144 y US\$ 216 (datos tomados en Costa Rica, año 1995). Este valor se acumula hasta el momento de cosechar a los 10-15 años llegando a alcanzar un valor de mercado entre US\$ 2.160 a US\$ 3.440 por ha.

Ejemplo de cafetales con sombra comercial (Ej. *Cordia alliodora*, *Gmelina* sp, entre otros) que se registran como plantaciones forestales: ingresos por metro cúbico de madera, caso de diversidad planificada que estimula la asociada, ingresos comparados: café/madera/cultivos asociados.

- **Aprovechamiento de los árboles de sombra asociados al cafetal.**

Existe una gran posibilidad de producir madera a partir de los árboles utilizados como sombra en los cafetales. Las especies usadas generalmente tienen madera blanda que es fácilmente dañada por hongos e insectos, por lo que su uso en estos casos se restringe a la leña, aún cuando en estas zonas se encuentran un gran número de especies de valor comercial asociadas al sistema productivo café a las cuales, mediante un manejo sostenido, incrementarían el valor de la madera y su productividad. Entre las especies con gran potencial se pueden mencionar las siguientes: Cedro (*Cedrela odorata*), Pardillo (*Cordia alliodora*), Guayacán (*Tabebuia* sp).

Las oportunidades para el manejo de la madera aprovechable en los rodales de café abandonados o en proceso de recuperación son también viables ya que existen alrededor de 30 especies maderables con potencial comercial en los cafetales. Por ejemplo en un cafetal típico con 100 árboles de pardillo (*Cordia alliodora*) con un volumen comercial (de 70 m³ por hectárea) podría arrojar ganancias considerables al productor cuando el precio actual de la madera de pardillo está entre 1.500.000 Bs/m³ (cuando el sistema es manejado de una manera sostenida).

En cuanto a la leña, se ha reflejado un incremento en su utilización en las poblaciones rurales debido al aumento del combustible derivado del petróleo (gas natural, kerosén) para la preparación de alimentos fundamentalmente.

- ***La micro-fauna del suelo y su importancia para el sistema productivo café.***

Entre los microorganismos que potencialmente pueden colaborar en el desarrollo de las plantas tenemos a los hongos micorrizicos, los cuales efectúan un íntimo enlace entre el suelo y el sistema de absorción de la planta al establecer una simbiosis entre el hongo y las raíces, que le proporcionan una fuente de carbono y protección del hongo y este le suministra, entre otras cosas un mayor aporte de nutrientes (Reid, 1984; citado por CODESU, 2006).

La presencia de simbiosis micorriza vesículo arbuscular (MVA) en café ha sido registrada desde hace algún tiempo, notándose un desarrollo sobresaliente de las plantas (López *et al*; citado por CODESU, 2006) se observa que las especies de hongos micorrizogenos que promueven el crecimiento de las plántulas de café incrementan la absorción de fósforo y su efectividad se refleja tanto en el desarrollo de la parte aérea como de las raíces.

Entre las características fundamentales, además de otras se destaca que los nemátodos fitopatógenos y los hongos micorrizicos coexisten en la rizósfera de muchas plantas. En el cultivo de café, algunas especies de nemátodos son importantes (*Meloidogyne exigua*) por el daño que ocasionan al sistema radicular de las plantas y su daño puede ser reducido fomentando las fuerzas antagónicas de la micorriza.

Además de las micorrizas existen otros microorganismos que son de suma importancia en la relación suelo/planta, los cuales son encontrados en los sistemas productivos de café pocos intervenidos o rústicos, como algunas bacterias fijadoras de nitrógeno y solubilizadoras de fósforo y promotoras de crecimiento (*Rhizobium*) proporcionando además sustancias minerales aprovechables por la planta.

- ***El uso de productos forestales no maderables (PFNM) como alternativa de manejo en los sistemas productivos de café bajo sombra.***

La contribución de los productos no maderables del bosque a la economía global es significativa. Además, estos recursos del bosque proporcionan beneficios ambientales sustanciales que son difíciles de medir en términos económicos, sin embargo son altamente valorados por la sociedad. Estos productos son de suma importancia para las comunidades urbanas y rurales asentadas a lo largo de la cordillera de Mérida. Su contribución (ingreso, medicinas, comida) es esencial para los hogares que los cosechan en las áreas rurales, la cosecha sostenida de PFNM puede fortalecer el manejo de los bosques comunitarios.

Los PFNM de Venezuela y especialmente en la cordillera de Mérida se pueden clasificar en los siguientes:

- Combustible.
- Artesanías.

- Alimentos.
- Aditivos alimentarios.
- Fibras.
- Medicinas.
- Melíferas.
- Semillas y nueces.
- Forrajes.
- Frutos.
- Látex y resinas.
- Taninos.
- Fauna silvestre.

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La investigación considera la zona productora de café de la Cuenca del río Capaz, dicha zona corresponde al municipio Andrés Bello del estado Mérida. El estudio de impacto, específicamente, enfoca la “Cooperativa de Producción Agrícola Orgánica Quebrada Azul” y su entorno: medio físico-natural y socioeconómico. Dadas las limitaciones de información disponible, la descripción físico natural se presenta, a nivel general, correspondiente a la cuenca hidrográfica del río Capáz.

3.1. DESCRIPCIÓN FÍSICO-NATURAL DE LA CUENCA DEL RÍO CAPÁZ.

3.1.1. Localización

La cuenca del río Capaz se encuentra ubicada en el Estado Mérida, en los Andes de Venezuela, formando parte de los Municipios Andrés Bello, Campo Elías y Obispo Ramos de Lora (Feo, 1982; Duque, 1995). Está localizada específicamente en la vertiente Norte de La Sierra Norte La Culata de La Cordillera de Mérida, entre los 8° 48' 12'' y 8° 36' 24'' latitud Norte y entre 71° 27' 12'' y 71° 13' 38'' longitud Oeste (Duque, 1995). En el Mapa 1 se muestra la ubicación relativa del área en estudio dentro de la cuenca del río Capáz.

3.1.2. Geología

Según Tucci (2000), la historia geológica del área refleja los eventos orogénicos que afectaron a los Andes Venezolanos. Las formaciones que allí afloran son el resultado de las transgresiones y regresiones marinas en el periodo cretáceo que se producen en Venezuela como efecto tardío de la separación del gran continente de Pangea durante el Jurásico. En el occidente de Venezuela subsistieron por lo menos hasta fines del Albiense, elevaciones topográficas como el Arco de Mérida que determinaron el avance de las aguas desde el inicio de la transgresión.

La constitución litológica de la Formación Capacho, presente en La Azulita viene dada por calizas, lutitas y areniscas. En la parte inferior de esta formación predominan las lutitas negras, intercaladas con capas de areniscas de color gris a negro y con 1 a 2 metros de espesor, capas de calizas coquinas intercaladas con lutitas de color negro bien laminadas y concreciones con diámetros que varían entre 0,10 y 0,50 cm, las capas coquinas tienen un espesor que sobrepasa los 10 metros.

3.1.3. Geomorfología

La cuenca del río Capaz, se extiende desde 100 hasta 4200 metros de altitud, aproximadamente, en el páramo de La Atravesada, a lo largo de su extensión se diferencian tres paisajes diferentes, los cuales son: unidad piedemontina, unidad de montaña y unidad de páramo. El área bajo estudio se encuentra ubicada en la unidad de montaña.

La Unidad de Montaña está delimitada por las cotas de los 600 y 2800 metros de altitud. Pueden diferenciarse dos subunidades diferentes a cada lado del Río Capaz. Al margen derecho, en las zonas altas, es posible observar escurrimiento moderado, cárcavas activas o recolonizadas y nichos de deslizamiento, en la parte baja escurrimiento moderado y algunas coladas de barro. Al margen izquierdo, se observan fuertes pendientes, expuestas a los vientos del Sur del Lago de Maracaibo, se observan hacia la parte alta procesos de reptación y escurrimiento moderado, cárcavas activas y otras con vegetación y coladas de lava torrencial. A lo largo de toda la zona baja es posible presenciar, debido a la vegetación dispersa, procesos de solifluxión y escurrimiento concentrado en cárcavas, generando acumulaciones de materiales, que son cortados por quebradas, produciéndose taludes (Feo, 1982).

El relieve de esta unidad está caracterizado por presentar desniveles de moderados a bruscos, con valles entallados con vertientes abruptas (Vivas 1970, Osorio y Andrade 1984) y puede ser dividido en dos subunidades diferentes, fondos de valles y vertientes. Los fondos de valles se caracterizan por estar conformados por acumulaciones de depósitos aluviales, longitudinales presentando pendientes menores de 12% y de formas rectilíneas, algunas veces cóncavas-convexas.

Las vertientes puede clasificarse en: vertientes abruptas, de pendientes que oscilan entre 25 y 40% y vertientes ligeramente abruptas, con pendientes comprendidas entre de 12 a 25% (Osorio y Andrade 1984).

3.1.4. Clima

Las características climáticas, de temperatura, humedad y circulación atmosférica de la cuenca están fuertemente influenciadas por la topografía y además por los vientos provenientes de la Cuenca del Lago de Maracaibo (Osorio y Andrade 1984).

- **Temperatura.**

A lo largo de la cuenca, como en toda la región andina, se presenta un fuerte gradiente altotérmico, en el cual la temperatura media varía 0,65° C cada 100 m de altitud (Sarmiento 1986). La temperatura media anual en la cuenca oscila de 25,5° C en su zona más baja, a 200 metros de altitud, hasta - 0,6° C, para su zona más alta, a los 4200 metros de altitud (Figura 3.3). En una

estación cercana a La Azulita a 1400 m.s.n.m. la temperatura media anual registrada es 22° C. (Figura 3.4) (Delgado, 1980; citado por Rodríguez, 2005).

- ***Precipitación.***

La precipitación varía de moderada alta a baja, oscilando entre los 2000 mm de precipitación anual en su parte baja, hasta menos de 800 mm anuales para su zona alta (Figura 3.6). En la estación La Azulita localizada a 1000 metros de altitud se ha registrado la precipitación anual promedio de 1400 mm anuales (Osorio y Andrade, 1984). El régimen es bimodal, característico de la cuenca del Lago de Maracaibo y en general de toda la región nor-occidental, el cual se caracteriza por poseer dos picos o máximos de precipitaciones en el año, que puede ser apreciado en la Figuras 3.4. Estos picos se presentan entre los meses abril-mayo y entre septiembre-octubre (Rivas y Delgado, 1980). La estación o periodo seco se presenta en los meses de diciembre a marzo y una pequeña disminución en la precipitación entre junio y julio.

- ***Balance hídrico.***

Comparando los valores de precipitación con los de evapotranspiración se encuentra que en las estaciones Capazones, La Azulita y La Cuchilla, el balance hídrico es positivo a través del año, por lo cual el clima de la cuenca es clasificado como húmedo mesotérmico (Rivas y Delgado, 1980) y G de montaña según Köeppen (Starhler y Starhler, 1997).

3.1.5. Hidrología

El río Capaz tiene su origen en el Páramo La Atravesada, corre en una dirección paralela a la divisoria de aguas de ambas vertientes de la Sierra La Culata, luego en su zona media gira más o menos 75° con dirección Sur-Norte para formar parte de la hoya hidrográfica del Lago de Maracaibo. En todo su recorrido afluyen un gran número de ríos y quebradas de régimen torrencial y permanente los cuales poseen sus nacientes en los flancos montañosos y entre los que se encuentran el río Ron, río Blanco y río Negro que vierten primero al río Macho y el río Limones; entre las principales quebradas se encuentran Sta. Lucia, Campanario, El Molino, Monte Frío, El Diablo, Seca, El Bao, El Panfil, La Bajita, Lacateva, Sta. Ana que descargan al Capaz directamente (Vivas, 1970; Feo, 1982; Osorio y Andrade, 1984). Para el año 1977 se le estimó un caudal de 5,72 m³/seg. transportando en promedio 47,92 Mg/día de sedimentos, con máximo de 60,88 Mg/día y mínimo de 21,15 Mg/día en marzo de 1978 (Feo, 1982).

3.1.6. Suelos.

En la zona media y alta de la cuenca, específicamente en los sectores correspondientes a las vertientes y donde la vegetación es abundante, los suelos presentan una fuerte actividad pedogenética, no siendo así en aquellas vertientes donde se ha dado una gran intervención

antrópica que ha posibilitado la actuación de la morfogénesis sobre la pedogénesis, hecho que le da un relativo grado de inestabilidad a estas áreas. En líneas generales son suelos predominantemente arcillosos, con capa humífera de espesor variable, con alto contenido de materia orgánica. Son suelos por lo general pedregosos en las partes correspondientes a lomas y cerros, sin aflorar la roca madre y presentan un grado de acidez que va desde alto a moderado (pH entre 3,5-6,7) (Osorio y Andrade, 1984; Arends *et al.*, 1992).

3.1.7. Vegetación

De acuerdo a la clasificación establecida por Huber y Alarcón (1988), la zona de estudio viene a ser un “bosque ombrófilo submontano/montano siempreverde”. Este tipo de bosque posee un tamaño medio, con 2-3 estratos arbóreos densos; localizado a altitudes entre 800 y 1800 – 2000 metros.

En términos generales la vegetación de la zona estudiada corresponde a la selva nublada de alta montaña ya que demuestra todas las características correspondientes a selva nublada como es: selva siempre verde, mixta, irregular y densa, muy rica en especies, entre las cuales predominan las familias más altamente representadas como: Lauraceae, Melastomataceae, Guttiferae, Euphorbiaceae, Cunoniaceae, Podocarpaceae, Moraceae, Myrtaceae, Bignoniaceae, Araliaceae, con especies endémicas como: *Piper ronaldii* y *Sterigmatopetalum tachirensis*. Existen alrededor de 40 a 60 especies diferentes de árboles, entre los que predominan: *Decuscarpus rospigliosii*, *Weinmannia jahnii*, *Eschweilera monosperma*, *Myrcia acuminata*, *Alchornea triplinervia*, *Clusia* spp y varias especies de Lauraceae de los géneros *Ocotea*, *Nectandra* y *Beilschmeidia*.

3.1.8. Uso de la tierra

Las actividades económicas en la cuenca del río Capaz son predominantemente de tipo agropecuario, destacando entre los principales usos los cultivos de cacao por debajo de los 800 m de altitud, cultivos de café entre los 200 y 1700 m, pastizales para el desarrollo de la actividad ganadera en toda la extensión de la cuenca, pero en mayor proporción sobre los 800 hasta los 3000 m de altitud, y sobre los 3000 m el páramo es utilizado para el pastoreo de ganado durante la época de sequía. Entre estas actividades, las dos más importantes son los cultivos de café y pastos para la actividad ganadera (Duque, 1995).

La actividad cafetalera. Para la década de los 70 y 80, el cultivo predominantemente desarrollado en la zona baja y media de la cuenca (desde los 100 a los 1700 m de altitud) era el café de sombra por su buena rentabilidad en el mercado. Para el momento, las explotaciones de café, se caracterizaban por ser desarrolladas principalmente por pequeños a medianos productores, sobre superficies que variaban de 0,5 a 4,9 ha de tenencia directa, en las cuales la mano de obra era familiar, siendo atendidas por los propios dueños o administradores, que residían en las fincas con sus familias (Censo 1971 en Feo, 1982; Osorio y Andrade, 1984).

Tal como señalado, aparte del café se desarrollan otros cultivos como el cacao (a partir de los 100 hasta los 700 m de altitud) y el cambur (acompañando a los cultivos de café de sombra), por ser rubros de baja exigencia en su producción. Entre los cultivos anuales se encuentran mayormente explotados, la caña de azúcar (a partir de los 100 hasta 2200 m de altitud), cuya baja tecnificación le ha restado importancia como rubro en la zona; cultivos de maíz (desde los 100 a los 3000 m) y piña (entre 200 a los 1700 m de altitud), entre otros, han sido desarrollados como actividad de subsistencia (Feo, 1982).

3.2. CARACTERÍSTICAS SOCIO ECONÓMICAS DEL MUNICIPIO ANDRÉS BELLO.

La información disponible en cuanto a la caracterización socioeconómica se encuentra a nivel de estado, la cual se menciona a continuación.

La población del municipio, según el censo del INE (2002) es de 13.720 habitantes, encontrándose que la mayoría es de tipo urbana, teniendo como principal asiento la localidad de La Azulita. Por otra parte puede observarse que la población existente presenta un bajo nivel de analfabetismo y bajo nivel de desempleo, puesto que la principal fuente de empleo es la actividad agropecuaria, la cual viene a ser la principal actividad económica del municipio. En los Cuadros 3.1 y 3.2 se observan cifras relacionadas con población, tasa de alfabetización y fuerza de trabajo.

Cuadro 3.1. Características de la población, municipio Andrés Bello, estado Mérida.

	Total municipio	Con respecto al estado (%)	Pobl. rural	Pobl. urbana
Población	13.720	1,6	3.250 (23,69%)	10.470 (76,31%)
Viviendas	3.240	1,6	-	-
Densidad de población	33,55 hab./km ²	-	-	-

Fuente: INE (2002). Primeros resultados XIII Censo general de población y vivienda.

Cuadro 3.2. Tasa de alfabetización y fuerza de trabajo, municipio Andrés Bello, estado Mérida.

Tasa alfabetismo		Tasa analfabetismo		Fuerza de trabajo		
Personas	%	Personas	%	FT	Desocupados	Tasa de desempleo
7.652	85,08	1.342	14,92	3.985	169	4,24

Fuente: INE (2002). Primeros resultados XIII Censo general de población y vivienda.

En cuanto a los servicios básicos se cuenta con 1 acueducto que abastece al principal centro poblado, que es La Azulita, mientras que las diferentes aldeas se abastecen a través de acueductos rurales, pozos, estanques o camión cisterna, aunque estas últimas son empleadas por una proporción pequeña de la población, mientras que el sistema de aguas servidas es deficiente, puesto que no alcanza a cubrir al 50 % de la población. El servicio eléctrico y de aseo hasta los

momentos alcanza a cubrir alrededor del 70% de la población, presentándose una mejora constante de los mismos recientemente. En los cuadros 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7 se muestran las cifras estimadas de los aspectos anteriormente mencionados.

Cuadro 3.3. Servicio de agua potable, municipio Andrés Bello, estado Mérida.

Nº de acueductos	Rurales	Urbanos
39	38	1

Fuente: Aguas de Mérida. Malariología. Alcaldías del estado Mérida, citado por Corpoandes (2006).

Cuadro 3.4. Tipos de abastecimiento de agua potable, municipio Andrés Bello, estado Mérida.

Abastecimiento	Nº	%
Acueducto o tubería	2.345	88,36
Camión cisterna	1	0,04
Pozo con tubería o bomba	23	0,87
Pozo o material protegido	220	8,29
Otro medio	62	3,24
Pila pública o estanque	3	0,11
Total	3.240	100

Fuente: INE (2002). Primeros resultados XIII Censo general de población y vivienda.

Cuadro 3.5. Sistemas de Aguas Servidas, municipio Andrés Bello, estado Mérida. Año 2006.

Población servida (Hab.)	%
3.223	40,0

Fuente: Aguas de Mérida, citado por Corpoandes (2006).

Cuadro 3.6. Población servida en electricidad Municipio Andrés Bello. Estado Mérida. Año 2006.

Clientes Residenciales	Población Servida Estimada	%
2.464	9.856	71,8

Fuente: CADAPE, citado por Corpoandes (2006).

Cuadro 3.7. Manejo de desechos sólidos del municipio Andrés Bello. Año 2006.

Disposición de los desechos		Vehículos		Período de recolección	Población servida estimada
Tipo disposición final	Ubicación	Número	Cap TN.		
Vertedero controlado	Sector La Jabonera Mun. Caracciolo Parra y Olmedo.	3 camiones compactadores	30	Lunes a viernes	70%

Fuente: Alcaldía Municipio Andrés Bello, citado por Corpoandes (2006).

El municipio cuenta con más de 300.000 ha aprovechables, en donde se produce una variedad de rubros agrícolas como frutales, legumbres, hortalizas, raíces y tubérculos. Así mismo también se producen rubros pecuarios relacionados con ganado bovino (para leche y carne), porcino y avícola (para huevos y carne). En los Cuadros 3.8 y 3.9 se presenta de manera detallada las cifras detalladas con relación a los aspectos anteriores. Es de resaltar que en estas cifras no diferencian la producción agrícola convencional de la producción orgánica.

Cuadro 3.8. Superficie y Producción Agrícola del Municipio Andrés Bello. Año 2006.

Renglón/rubro	Superficie (ha)		Rendimiento (Mg/ha)	Producción (Mg)	Valor de la producción (Bs)
	Sembrada	Cosechada			
Total	285,45	556,21		5.491,85	6.542.492,75
Cacao	31,40	54,11	399,93	21,64	132.004,00
Café	22,50	258,18	350,03	90,37	515.109,00
Caraota	9,15	8,29	2.000,00	16,58	33.160,00
Frutales	66,30	42,51		661,78	783.69750
Cambur	33,50	27,21	14.199,93	386,38	86.935,50
Mora	32,80	15,30	18.000,00	275,40	696.762,00
Hortalizas	41,10	40,13		931,53	847.603,50
Cebollin	9,10	6,30	25.000,00	157,50	236.250,00
Repollo	11,55	11,64	36.000,00	419,04	167.616,00
Tomate	20,45	22,19	15.997,75	354,99	443.737,50
Raíces y Tubérculos	115,00	152,99		3.769,95	4.230.918,75
Apio	16,75	5,48	15.000,00	82,20	82.200,00
Papa	98,25	147,51	25.000,00	3.687,75	4.148.718,75

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras, citado por Corpoandes (2006).

Cuadro 3.9. Producción Pecuaria del Municipio Andrés Bello. Año 2006

Rubros	Cabezas (N°)	Producción	Valor de la Producción (Bs.)
Carne Bovina	1.066,00	227,76 (1)	1.229.904,00
Carne Porcino	610,00	49,87 (1)	292.449,41
Huevos Consumo	0,00	1.420,06 (3)	272.650,75
Huevos Fértiles	0,00	12.664,49 (3)	5.699.020,50
Leche	-	5.959,09 (2)	5.455.778,44
Queso	-	7,66 (1)	57.128,28

(1) Toneladas Métricas (2) Miles de litros (3) Miles de unidades

Fuente: Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras, citado por Corpoandes (2006).

3.3. LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DENTRO DE LA ZONA PRODUCTORA DE CAFÉ.

Según CODESU (2006), dentro de la cuenca del río Capáz se encuentran diferentes sistemas de producción de café, los cuales son clasificados de acuerdo al nivel de manipulación o manejo al cual se expone el ecosistema original y al grado de complejidad estructural y de la vegetación, entre los cuales se pueden mencionar:

3.3.1. El sistema rusticano tradicional o montana

Es aquel sistema de producción en el cual simplemente se sustituyen las plantas (tanto arbustivas como herbáceas) que componen el sotobosque del bosque tropical y/o templado por arbustos de café. Este sistema afecta mínimamente al ecosistema forestal original, pues solo se elimina el estrato inferior, con excepción de especies que se manejan en coberturas, conservando la cubierta vegetal original. No se suelen aplicar agroquímicos y la producción de café (generalmente se maneja Arábica Típica o Criollo) es muy baja, con densidades de siembra variando entre algunos centenares hasta unos 2.000 cafetos por hectárea y con producciones entre un quintal y 5 quintales de café verde por hectárea, aproximadamente. La cosecha de café virtualmente se convierte en recolección silvestre de su fruto.

3.3.2. El sistema de policultivos tradicionales o “huertas silvestres de café

Este modo de producción constituye una etapa más avanzada de la manipulación del ecosistema forestal nativo. Igual como en el sistema rusticano, el cafeto se introduce bajo cubierta del bosque original, pero esta vez acompañado de numerosas especies de plantas utilitarias cultivadas principalmente para autoabastecimiento y para ventas ocasionales (plátano, banano, cítricos, aguacates, papaya, guayaba, yuca, caña de azúcar, apio criollo, entre otros) implicando un manejo

sofisticado del hábitat favoreciendo algunas especies o eliminando otras. De forma esporádica se dan casos donde se aplican agroquímicos y se siembran variedades de café de mayor rendimiento como el Bourbon y Mundo Nuevo (porte alta) y en ocasiones también variedades de porte bajo como el Caturra, Catuay, Catimos y otros. El manejo extensivo y una densidad de siembra baja (generalmente no superando las 2.500 plantas por hectárea) limitan la producción que suele variar entre 3 y 8 quintales de café verde por hectárea.

3.3.3. El sistema de policultivos comercial

En este sistema se observa la eliminación casi total de los árboles del estrato superior del bosque original sustituyendo estos por especies Leguminosas (*Inga* sp, *Erythrina* sp, *Leucaena* sp, *Acacia* spp) y maderables (*Gmelina arborea*, *Cordia alliodora*) de rápido crecimiento, cultivos asociados (perennes: plátano, banano, cítricos, papaya; semiperennes y de ciclo corto: yuca, caraota, maíz) aprovechando las zocas-poda de renovación, totales o parciales) se manejan también con criterios comerciales y complementan las ventas del café. Los agroquímicos se aplican siguiendo recomendaciones con base a los análisis de suelo y se trabaja con variedades o cultivares comerciales con densidades de siembra entre 2.500 y 5.000 plantas por hectárea, alcanzando producciones que pueden variar entre 7 quintales hasta 35 quintales de café verde por hectárea.

3.3.4. El sistema de monocultivo bajo (semi) sombra (plantaciones mono-específicas bajo cubierta especializada, uniforme y homogénea)

Es un modo de producción moderno y bastante reciente, pues es un modelo que se originó hace apenas 30 ó 40 años. En este caso se usa sombra casi exclusivamente de Leguminosas, principalmente especies del género *Inga*, los cuales en algunas zonas se podan anualmente, regulando la densidad de la penumbra y aprovechando los restos de la poda como cobertura muerta. Esta sombra se caracteriza generalmente por ser “intermedia” o “abierta”. Según el tipo de poda, la intensidad de la sombra es de 77-90% (densa, poda muy selectiva), 55-60% (podas intermedias), 3-50% (podas fuertes a moderadas), 46-78% (podas parciales, variables). Por su orientación meramente comercial (este modelo elimina todos los posibles cultivos asociados), la siembra de variedades de café con potencial genético elevado para la producción y altas densidades de siembra (de 5.000 hasta 10.000 cafetos pro hectárea), la aplicación de agroquímicos se convierte en práctica rutinaria permitiendo cosechas anuales entre 35 hasta 60 quintales de café verde por hectárea.

3.3.5. El sistema de monocultivo a plena exposición solar

Esta modalidad representa un sistema de carácter totalmente agrícola, desprovisto del carácter agroforestal, ya que no dispone de cubierta vegetal alguna y los arbustos del café se cultivan a plena exposición solar. Se trabaja con variedades de alta capacidad genética de producción, muy

exigentes en fertilización mineral y por el mismo manejo, altamente susceptibles a ataque de plagas y enfermedades, lo cual implica un manejo intensivo en agroquímicos. Donde la topografía y el clima lo permite se establecen densidades de siembra de hasta 15.000 cafetos por hectárea con producciones variando entre 60 hasta más de 100 quintales de café verde por hectárea.

3.3.6. Sistemas ganaderos de la zona cafetalera y zonas adyacentes superiores e inferiores

El cultivo minifundista de café en muchas zonas de la cuenca del río Capáz y del estado Mérida también incluye la actividad pecuaria a pequeña escala. El uso de la tierra y los recursos naturales renovables en parte se destina a la cría de aves, porcinos y equinos (elemento aún importante para transportar gente y mercancía) y bovinos generalmente de doble propósito (producción de leche y carne y en menor grado cría de bueyes para la tracción animal).

3.4. LA COOPERATIVA QUEBRADA AZUL.

En los últimos 50 años la producción agrícola fundamental en la zona ha sido el café, encontrándose principalmente plantaciones de café criollo con algunos otros cultivos dentro de las unidades de producción, siendo el principal factor de desarrollo económico de la zona por tener precios rentables. Sin embargo, con el devenir de políticas proteccionistas por parte del Estado, a través del Fondo del Café y la creación de las empresas PACCA (Productores de Agropecuarios de Café, C. A., donde el estado venezolano controla un 50% de las acciones) se produjo un progresivo deterioro de la calidad de producción y de vida (Pauwels y Jiménez, 1992).

En 1991, después de 16 años consecutivos, FONCAFE deja de ejercer el monopolio de la comercialización del café para convertirse simplemente en un agente más del circuito cafetalero. Con esta medida, el gobierno nuevamente le abre la posibilidad al sector privado de encargarse de las negociaciones, dejando espacio y libertad a los caficultores, sus organizaciones, así como a la industria a que penetren mercados y coloquen sus productos. Las "PACCAS", parte de la estructura de monopolio estatal y mal acostumbrados a un trato paternalista, clientelista y plagados de todo tipo de malas prácticas, se encuentran de un momento a otro solos en un mercado abierto y libre, sin el apoyo comercial rector de la caficultora nacional y donde son invitados a demostrarle al país y sus asociados que son capaces de manejar su propio destino con eficiencia y productividad (CODESU, 2006).

Los bajos precios del café y la facilidad de obtener ingresos continuos (como el caso de la leche) son dos de las principales razones que han obligado a los productores a cambiar radicalmente su condición de caficultores. Admiten que aunque la actividad ganadera productora de leche implica ciertos costos, esta les genera ingresos semanales fijos y seguros, lo que les permite cierta flexibilidad económica en sus ingresos a diferencia del café donde el ingreso por concepto de la cosecha es 1 vez al año.

A consecuencia de dicha situación un grupo de productores con inquietud social y ambiental se sintió motivado a reflexionar acerca de las alternativas que se pudieran estudiar para enfrentar tal cuadro adverso. Es por ello que diversas organizaciones como la Fundación Friedrich Naumann y la ONG “Cooperación para un Desarrollo Sustentable” (CODESU) han aportado un apoyo técnico en lo organizativo y lo ecológico que les permite a los productores cafetaleros ubicarse en su realidad histórica. Así también, que a través de estudios y análisis colectivos se pudiesen visualizar algunas alternativas realizables. Fue así como en mayo de 1992 se comenzaron a realizar reuniones en la zona con grupos de 10 a 12 productores en las diferentes aldeas. El objetivo principal fue caracterizar la situación y hacer énfasis en que ellos asumieran el rol que les corresponde: ser actores de su propio destino (Pauwels y Jiménez, 1992).

Allí, con visitas a las fincas, reuniones de grupo, reflexiones conjuntas, explicación sobre las diferentes formas de organización campesina, la importancia del cuidado del ambiente, entre otras, se fue conformando un grupo interesado, que señalaba la necesidad de organizarse, orientándose siempre hacia la estructura de una cooperativa. Dicha idea se comenzó a materializar a partir del mes de junio de 1992, cuando se inició un curso básico de cooperativismo con 9 personas productoras primarias, agrandándose luego a un grupo de 28 campesinos. Estos cursos fueron acompañados de análisis socioeconómicos del país, y en especial de la zona, que fomentaran el asumir el reto de ser los conductores de todo el proceso del café, lo cual significaba no solo la siembra y la cosecha, sino su procesamiento y comercialización (Pauwels y Jiménez, 1992).

Fueron tres meses de logros debido a la participación real de los campesinos en la toma de decisiones acerca de su producción, su calidad de vida, su familia, y en general, de su futuro inmediato. El mes de septiembre fue muy exitoso pues se realizó la asamblea del grupo pre-cooperativo y se funda la Pre-Cooperativa de Producción Agrícola Orgánica “Quebrada Azul”, con 23 asociados y un gran reto: gestionar en la ciudad de Mérida su legalización e ir directamente a comercializar su café en una torrefactora. Con este paso se borró el miedo y la duda de que no estaban en capacidad de lograr tan importante objetivo. Lo lograron, y sin sacrificar los precios de la cosecha anterior, cuando los mismos habían caído en un 18% con la PACCA (Pauwels y Jiménez, 1992).

Mediante la asistencia de CODESU y como primer ejercicio de comercialización colectiva, se logró vender la cosecha 91/92 en forma directa en Los Teques a Café La Mata. Aún estando en proceso de conversión orgánica monitoreada mediante inspecciones externas anuales y que se tenían contratadas con la certificadora británica “Soil Association”, la segunda cosecha de la cooperativa 92/93 se volvió a negociar exitosamente con esta empresa, se sacó una preparación especial para Aruba y se les pagó 15% por encima de los precios del mercado como demostración de aprecio por el trabajo organizativo y ambiental. Para finales de 1993 se logró la certificación orgánica y al año siguiente la cooperativa manejó, con dificultades, su primera exportación (cosecha 93/94) (CODESU, 2006).

La cooperativa ha invertido en el establecimiento de una sede propia, en una pequeña torrefactora, un horno para secar frutas, una unidad de producción de papel artesanal y una

infraestructura para el secado artificial de café, además de actividades de reforestación de la cuenca de la Quebrada Azul.

Hoy en día se cierne sobre la cooperativa la amenaza a la continuidad de las exportaciones debido a un decreto oficial sobre la prohibición de exportación de café que fue emitido en el momento de la firma de contrato con Oxfam “Tiendas del Mundo” de Bélgica (correspondiente al ciclo 2003-2004 y 2004-2005), lo cual ha obstaculizado y frenado el desarrollo ya logrado por la cooperativa. Es de hacer notar que la mencionada prohibición de exportación se interpreta como una medida “protectiva”, por un tiempo limitado que le permitiría al actual gobierno organizar todos los componentes de la cadena agroproductiva del café (CODESU, 2006).

Esta situación frustró la venta de café orgánico a dicha empresa y en consecuencia la cooperativa contrajo una deuda con esta, la cual aún esta en proceso de cancelarse. Hasta los momentos no ha habido ninguna respuesta oficial a favor de levantar la medida de prohibición de la exportación de café.

