

**VIABILIDAD ECONOMICA Y ENERGETICA DE LA HUERTA ECOLOGICA DE  
LA VEREDA EL DUENDE DE PIEDECUESTA**

**MARTHA LILIANA ARDILA SIERRA  
YURY ANDREA HERNANDEZ HERNANDEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE ECONOMIA Y ADMINISTRACION  
BUCARAMANGA**

**2012**

**VIABILIDAD ECONOMICA Y ENERGETICA DE LA HUERTA ECOLOGICA DE  
LA VEREDA EL DUENDE DE PIEDECUESTA**

**MARTHA LILIANA ARDILA SIERRA  
YURY ANDREA HERNANDEZ HERNANDEZ**

**Trabajo de grado para optar al título de economista**

**DIRECTOR  
RAFAEL TÉLLEZ SÁNCHEZ  
Economista**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIA HUMANAS  
ESCUELA DE ECONOMIA Y ADMINISTRACION  
BUCARAMANGA**

**2012**

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. MARCO TEORICO	20
1.1 DESARROLLO SOSTENIBLE	20
1.2 ECONOMÍA AMBIENTAL	24
1.3 VALORACION AMBIENTAL	27
2. LA AGRICULTURA ORGANICA	33
2.2 LA AGRICULTURA COMO INSTRUMENTO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE.	35
2.3 DE LA AGRICULTURA CONVENCIONAL A LA ECOLÓGICA	38
2.4 ¿CÓMO SURGE LA AGRICULTURA ORGÁNICA?	41
2.5 ¿QUÉ ES LA AGRICULTURA ORGÁNICA?	43
2.6 AGRICULTURA CONVENCIONAL VS ARICULTURA ORGÁNICA	45
2.7 VENTAJAS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA	47
2.7.1 Ventajas ecológicas	47
2.7.2 Ventajas económicas de la agricultura orgánica	49
2.7.3 Desventajas de la agricultura orgánica	50
2.8 PRODUCCIÓN ORGÁNICA EN LATINOAMÉRICA	50
2.8.1 Producción orgánica en Colombia	54
2.8.2 Perspectivas del mercado agroecológico	59
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CASO DE ESTUDIO	62
3.1 ANALISIS DE ENTORNO: MUNICIPIO DE LOS SANTOS – SANTANDER	62
3.1.1 Características generales de la producción agrícola de la zona	63
3.1.2 Turismo en la Mesa de los Santos	64
3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA HUERTA BIOLOGICA	64
3.2.1 Ubicación geográfica	65
3.3 ACTIVIDAD PRODUCTIVA	66
3.3.1 Proceso de producción	69

3.3.2 Técnicas implementadas en la producción	70
3.4 MEDICION Y EVALUACION DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA	72
3.4.1 Situación actual	72
3.4.2 Análisis de mercado orgánico y agroturístico de la huerta	74
3.4.3 Evaluación de la rentabilidad	76
3.5 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA HUERTA BIOLÓGICA DE LA MESA DE LOS SANTOS	79
3.6 FLUJO ENERGÉTICO (BALANCE DE ENERGÍA)	87
3.6.1 Tasa de Retorno Energética (TRE)	89
3.7 EVALUACIÓN Y MEDICIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD	93
3.7.1 Presentación e integración de resultados	98
4. CONCLUSIONES	104
BIBLIOGRAFÍA	106
ANEXOS	112

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Valor económico de los servicios ambientales	29
Cuadro 2. Problemas ambientales causados por la agricultura en las tierras explotadas y fuera de ellas	35
Cuadro 3. Análisis comparativo de la agricultura convencional y la ecológica	46
Cuadro 4. Valor biológico de los productos orgánicos (mili equivalente de minerales por 100grs)	48
Cuadro 5. Oferta de productos orgánicos Huerta biológica.	67
Cuadro 6. Oferta de subproductos orgánicos huerta biológica.	68
Cuadro 7. Disposición apagar (DAP)	85
Cuadro 8. Disposición apagar (DAP) por una mejora en los bienes o servicios ambientales de la Huerta Biológica	86
Cuadro 9. Modelo Huerta Biológica por una mejora en los bienes o servicios ambientales	86

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Exportaciones de productos orgánicos en Colombia	54
Figura 2. Área dedicada a la agricultura ecológica en Colombia 2001- 2010	56
Figura 3. Ubicación Geográfica de la Vereda el Duende.	66
Figura 4. Flujograma de ciclo productivo de la huerta biológica de la vereda el duende	69
Figura 5. Plástico tela de mulchs	71
Figura 6. Sistema de riego por goteo	71

## LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Grafico 1. Medicion de la sostenibilidad	99

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Presencia y estado de desarrollo de la agricultura orgánica en el mundo.	51
Tabla 2. Categorización y ordenamiento de los países latinoamericanos de acuerdo con las áreas dedicadas a la producción certificada agropecuaria orgánica, en transición, o ambas, 1998-2001.	52
Tabla 3. Producción ecológica actual en Colombia	58
Tabla 4. Calculo del consumo energético de un grupo de productos.	88
Tabla 5. Requerimiento vital de la población	90
Tabla 6. Clasificación de los resultados.	91
Tabla 7. Productos con TRE >1<3.	92
Tabla 8. Productos con TRE >3.	92
Tabla 9. TRE de la producción total de la Huerta Biológica de la Vereda el Duende.	93
Tabla 10. Indicadores por cada dimensión.	96
Tabla 11. Índice del indicador ambiental.	100
Tabla 12. Índice del indicador económico.	101
Tabla 13. Índice del indicador social.	102
Tabla 14. Índice global del sistema.	102

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA	112
ANEXO B. FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA	114
ANEXO C. TABULACIÓN DE LA ENCUESTA	116
ANEXO D. FLUJO DE FONDOS FINANCIADO DE LA HUERTA BIOLÓGICA DE LA VEREDA EL DUENDE.	117
ANEXO E. TRE DE LA PRODUCCIÓN TOTAL POR PRODUCTOS DE LA HUERTA BIOLÓGICA DE LA VEREDA EL DUENDE	119
ANEXO F. CÁLCULO DE LA TRE DE LA PRODUCCIÓN TOTAL DE LA HUERTA BIOLÓGICA DE LA VEREDA EL DUENDE.	120
ANEXO G. TRE DE LA PRODUCCIÓN TOTAL DE LA HUERTA BIOLÓGICA DE LA VEREDA EL DUENDE.	122
ANEXO H. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA ANUAL HUERTA BIOLÓGICA DEL DUENDE.	123

## RESUMEN

**TITULO:** VIABILIDAD ECONOMICA Y ENERGETICA DE LA HUERTA ECOLOGICA DE LA VEREDA EL DUENDE DE PIEDECUESTA\*.

**Autores:** MARTHA LILIANA ARDILA SIERRA  
YURY ANDREA HERNANDEZ HERNANDEZ\*\*

**Palabras claves:** desarrollo sostenible, medio ambiente, producción orgánica, eficiencia energética.

La inadecuada administración de los recursos naturales y el desconocimiento de los ciclos ecológicos, han llevado al hombre a destruir grandes proporciones de biodiversidad, a reducir la calidad de vida de las poblaciones, y poner en peligro la estabilidad de las generaciones futuras; por esta razón se hace evidente la necesidad de un cambio en el comportamiento de la sociedad y una reflexión sobre el impacto que tienen las acciones humanas en el medio en el cual viven.

El desarrollo sostenible como pilar del nuevo enfoque, ha permitido la creación de una economía que integra en sus estructuras las dinámicas ambientales, revolucionando las formas de producción tradicionales, basadas exclusivamente en la obtención de beneficios, sin tener en cuenta que los recursos son limitados. Por tal motivo se da paso a una visión donde la producción vaya de la mano con el medio ambiente y permita medir y evaluar las ventajas y desventajas que ofrece la agricultura orgánica como base del sostenimiento de la sociedad; para lo cual se realizara un análisis de viabilidad económica y energética de la huerta ecológica de la Vereda el Duende con el fin de saber si esta clase de agricultura y la forma como se maneja el entorno de los ecosistemas es sostenible y responde a las necesidades tanto económicas como ecológicas de la población.

---

\*Trabajo de Grado.

\*\*Facultad de ciencias humanas. Escuela de economía. Director, Rafael Téllez.

## ABSTRACT

**TITLE:** ENERGETIC AND ECONOMIC VIABILITY OF THE ECOLOGICAL ORCHARD OF "VEREDA EL DUENDE" FROM PIEDECUESTA.\*

**Authors:** MARTHA LILIANA ARDILA SIERRA  
YURY ANDREA HERNANDEZ HERNANDEZ\*\*

**Key words:** sustainable development, environment, organic production, energetic efficiency.

The inadequate management of natural resources and the ignorance of the ecological cycles, have led man to destroy large proportions of biodiversity, to reduce the quality of life of the people, and endanger the stability of future generations; for this reason it becomes evident the need of a change in the behavior of the society and a consideration on the impact that have the human actions on the environment in which they live.

Sustainable development as a pillar of the new approach, has allowed the creation of an economy that integrates in its structures the environmental dynamics, revolutionizing the traditional forms of production, based exclusively on obtaining benefits, without considering that the resources are limited. For this reason we give way to a vision where the production goes hand in hand with the environment and allows measuring and evaluate the advantages and disadvantages offered by the organic agriculture as a basis for the society sustaining; for which it will conduct an analysis of energetic and economic viability of the ecological orchard of "Vereda El Duende" in order to know if this kind of agriculture and the way how is managed the ecosystem's environment is sustainable and meets to the economic and ecological needs of the population.

---

\*Word of degree.

\*\*Faculty of Human Sciences. School of Economics. Director of thesis: Rafael Tellez.

## INTRODUCCIÓN

“La economía crece, pero crece más la destrucción del medio ambiente”<sup>1</sup>.

El siglo XX ha sido un período de grandes progresos en términos económicos, científicos y tecnológicos. Es incuestionable que el desarrollo supone grandes beneficios para la sociedad y mejora significativamente la calidad de vida de la población, pero también tiene una influencia negativa en el deterioro del medio ambiente y el agotamiento de los recursos naturales.

Estos problemas ambientales están directamente asociados con el modelo de sociedad industrial, que aunque ha permitido un aumento y una optimización de los procesos productivos, ha dejado como consecuencia, una serie de desequilibrios ambientales.

*La causa mayor del deterioro continuo del medio ambiente global es el insostenible modelo de producción y consumo, particularmente en los países industrializados. En tanto que en los países en desarrollo la pobreza y la degradación ambiental están estrechamente interrelacionados<sup>2</sup>.*

Estos desequilibrios tienen su origen a partir de la segunda mitad del siglo XVIII con La Revolución Industrial, iniciada en Inglaterra, la cual trajo un cambio en las condiciones de producción agrícola, reflejado en la aparición de las máquinas, las

---

<sup>1</sup>Méndez, Pazos ana y Sáez, Martín Alba “desarrollo sostenible y economía: una mirada hacia el futuro”. Macroeconomía Aplicada Máster EID 2007/08 [En Línea] Disponible en <<http://web.usal.es./pdf>> [Consultado el 10/09/2011].

<sup>2</sup>COLÍN, O. Leticia “Deterioro ambiental vs. Desarrollo económico y social”. [En Línea] Disponible en < <http://www.bvsde.paho.org/.pdf>> [Consultado el 2/09/2011].

cuales usaban energía natural en vez de humana, lo cual constituyo una línea divisoria entre las formas de producción.

Con el avance logrado con el desarrollo industrial, se pasó de una economía agrícola a una industrial, caracterizada por la producción mecanizada de bienes a gran escala. La novedad no está sólo en la aparición de las máquinas, el avance tecnológico está también en la aparición de nuevas fuentes de energía, el uso de los medios de transportes y la aplicación de plaguicidas y fertilizantes con la llamada revolución verde. Asimismo se presentó un mayor desplazamiento del hombre a las ciudades contribuyendo con esto a un aumento en la urbanización que junto con la industrialización agravaron los problemas ambientales aún más.

Si bien, la Revolución Industrial, fue determinante a la hora de lograr cambios que estructuraron la sociedad actual, tales como: la descomposición de la sociedad feudal, el desarrollo de las relaciones comerciales marítimas, el desarrollo del capital comercial y el impulso de la industria minera y metalúrgica<sup>3</sup>, de igual forma se atribuyen a esta época de crecimiento económico e industrial una serie de cambios y deterioros ambientales debido a la falta de conciencia sobre el cuidado de los recursos naturales y a la falta de políticas que velaran por el cuidado del medio ambiente.

Dicha acción del hombre en la naturaleza con el tiempo, ha inducido a grandes desequilibrios ecológicos siendo estos el resultado de: el aprovechamiento desmedido de los recursos naturales, el desconocimiento de procesos ambientales aplicables, o del mal uso de la tecnología del momento. Esto ha llevado a la transformación de los ecosistemas implicados, provocando contaminación de aguas, sequías o inundaciones, extinción de especies vegetales y animales y el agotamiento y pérdida del suelo.

---

<sup>3</sup>PRINCIPIOS Y CONCEPTOS DE LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA, capítulo 3 [En Línea]  
Disponible en < [http:// http://www.cpts.org/](http://www.cpts.org/).pdf> [Consultado el 2/09/2011].

Por lo anterior las causas básicas de dicho deterioro resultan ser la tecnología agresiva y el sistema económico insostenible, que en su afán por mantener a la población humana y obtener provecho de esta, destruye toda forma de vida y contamina el medio ambiente a un grado sin precedentes en la historia.

Así pues los procesos de contaminación, devastación y depredación de la tierra plantean una problemática nivel global, pues esboza enormes desafíos para todos los países en materia de regulaciones y de conciencia cívica, política y social.

*Cambio ambiental global, el cual se conoce como un acumulado de procesos que ocurren en el planeta, y cuyos efectos traspasan fronteras y afectan grandes áreas a escala mundial, sin importar lo específico de la localización de los agentes<sup>4</sup>.*

Pero esta problemática no fue abordada hasta 1970, en donde iniciaron los cuestionamientos sobre la irracionalidad de los modelos de crecimiento. La década de los 70's marca el inicio de una mayor conciencia ambiental, debido a los diferentes postulados que plantean conjugar el desarrollo económico con conservación ambiental<sup>5</sup>. Las reflexiones sobre la relación entre ambiente y desarrollo surgieron cuando, en términos económicos, se empezó a sentir el carácter limitado de la oferta natural. Como consecuencia, se cuestionó el crecimiento sin límites, uno de los postulados principales del paradigma económico dominante<sup>6</sup>.

---

<sup>4</sup>GONZALEZ H, Gonzalo. El Cambio Ambiental Global, sus consecuencias en la salud. El término medio ambiente se refiere a «un sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales que evoluciona a través del proceso histórico de la sociedad».

<sup>5</sup>GODINEZ ENCISO, Juan Andrés. "Desarrollo económico y deterioro ambiental: una visión de conjunto y aproximaciones al caso mexicano". [En Línea] Disponible en < <http://www.azc.uam.mx/.pdf> > [Consultado el 10/10/2011].

<sup>6</sup>SÁNCHEZ PÉREZ, Germán. "Desarrollo y medio ambiente: una mirada a Colombia". [En Línea] Disponible en < <http://www.fuac.edu.co/.pdf> > [Consultado el 2/09/2011].

Por esta razón surgen diferentes razonamientos que intentan dar un giro a la forma en que la humanidad concibe el agotamiento de los recursos naturales, planteando el desarrollo sostenible y con esto un cambio de rumbo en cuanto a las formas de producción (insumos, métodos y técnicas).

Ante este panorama resulta necesario plantear una forma de producción con la cual se pueda garantizar la disponibilidad de alimentos y al mismo tiempo salvaguardar las riquezas ecológicas y medioambientales. Con lo cual surge el concepto de producción agroecológica: bajo condiciones garantes de inocuidad y alto contenido nutricional (energético) de los alimentos.

El propósito del presente estudio es, mostrar uno de los tantos programas que se insertan en la estrategia de la producción agroecológica analizando sus alcances, beneficios, modalidades, mostrando las ventajas y limitaciones que conlleva la puesta en práctica del modelo de producción. Con lo anterior y por último, demostrar la viabilidad económica y energética de la estrategia agroecológica mostrándola como un modelo sostenible que responde a las necesidades tanto económicas como ecológicas de la población.

# 1. MARCO TEORICO

## 1.1 DESARROLLO SOSTENIBLE

En el siglo XX, más exactamente finales de los años 70 y principios de los 80, se empieza a tomar conciencia de las problemáticas medioambientales que aquejan al mundo por el modelo de crecimiento económico que las naciones establecieron para lograr mayor poder y riqueza, dicho modelo económico se basaba en la optimización de los procesos productivos y en el aumento del consumo y no contaba con estrategias o políticas claras que permitieran el cuidado del medio ambiente.

El interés por el concepto de sostenibilidad surgió fundamentalmente de su angustia ante las pérdidas de elementos de los ecosistemas, elementos físicos y bióticos de los ecosistemas, ante la desaparición de los bosques naturales, de la pesca y ante la transformación de las aguas y del aire por la contaminación...<sup>7</sup>

La conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano en Estocolmo en 1972 permitió el debate sobre la necesidad de controlar los efectos de la actividad humana sobre el medio ambiente. Años más tarde se volvió a retomar las preocupaciones por los efectos negativos provocados por los cambios medioambientales; el *informe de Brundtland* preparado por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo en (1988), examinó las diferentes problemáticas e hizo sugerencias a la creciente población para logra hacer frente a las necesidades básicas.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup>CARRIZOSA, julio Construcción de la teoría de la sostenibilidad. En misión rural. Transición convivencia y sostenibilidad IICA vol.5.

<sup>8</sup> 1. Introducción: El Desarrollo Sostenible. [En Línea] Disponible en <<http://www.agelfire.com/.pdf>> [Consultado el 20/09/2011].

La principal tarea de la comisión de Brundtland era generar una agenda para el cambio global y sus objetivos radicaban en plantear propuestas realistas para hacer frente al cambio ambiental, promover la cooperación internacional para la creación de políticas y aumentar los niveles de concientización y compromiso de los individuos, las organizaciones de voluntarios, las empresas, las instituciones y los gobiernos.

“Este informe reconocía la gravedad del rápido deterioro del medio ambiente global (como la destrucción de la capa de ozono o el calentamiento global) y concluía que este deterioro supone una amenaza para la vida en la tierra y que este tipo de desarrollo estaría dirigido hacia la solución de un problema dual, la pobreza mundial y el deterioro ambiental.

Estas conclusiones tuvieron una enorme repercusión internacional y condujeron a la creación de una agenda, donde se han puesto de manifiesto la inadecuada administración que el hombre le ha dado planeta y la importancia de los servicios ambientales:

- **Cumbre de la tierra**: La primera conferencia internacional sobre mecanismos de disminución de las emisiones de gases efecto invernadero se celebró en Rio de Janeiro, Brasil en 1992, donde los países asistentes firmaron la convención Marco, y así de esta forma se comprometieron a afrontar la problemática generada por los gases de efecto invernadero, donde el mayor reto es estabilizar las concentraciones de gases en la atmosfera a un nivel que disminuya o evite peligros en la calidad de vida de los diferentes organismos que habitan el planeta tierra.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> GALINDO P, Marta. Agenda Mundial de la Biodiversidad: de Rio de Janeiro a Johannesburgo 1992-2002. Revista la Tadeo No. 67- primer semestre, 2002. Bogotá D.C. Colombia. [En Línea] Disponible en <<http://www.utadeo.com/.pdf>> [Consultado el 22/09/2011].

- **El protocolo de Kioto**: fue celebrado en Japón en 1997, el objetivo principal es la reducción en 5% de las emisiones de gases causantes del deterioro del planeta. En el protocolo se incluyen tres (3) mecanismos que ayudan a las partes a disminuir las emisiones de gases: Mecanismo De Desarrollo Limpio (MDL), Comercialización de Emisiones, Implementación Conjunta. Además se impulsan diversos programas de pago por servicios ambientales a nivel internacional.
- **Cumbre de Johannesburgo**: la cumbre fue llevada a cabo en Johannesburgo en el 2002, donde se procuraba acordar una serie de objetivos que logran el desarrollo de mecanismos que mantengan vigente el modelo de desarrollo sostenible; participaron de la cumbre los jefes de delegación de UE, el G77 considerado como el grupo de países en vía de desarrollo, EE.UU, Canadá, Japón, Rusia y Australia.

Consecuentemente, se define El Desarrollo sostenible como aquel que “satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”<sup>10</sup>. Comprende la conciliación de al menos las siguientes condiciones: Crecimiento económico endógeno, socialmente compatible, aumento de equidad social, disminución de las altas tasas de crecimiento poblacional, conservación y aumento de bases de recursos, reducción de la utilización de energía y recursos naturales, cambios institucionales para integrar al ambiente con la economía en la toma de decisiones<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup>G.H. Brundtland. Nuestro futuro común. EN:MARTINEZ A, Joan y ROCA J, Jordi. Economía ecológica y política ambiental. 2a. Ed. México: FCE, 2001. P. 367.

<sup>11</sup>BARZEV, Radoslav. Guía metodológica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales, un aporte para la gestión de ecosistemas y recursos naturales en el CBM. Proyecto para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano. Serie técnica 4. 2002. Pág. 15.

El esclarecimiento de estos conceptos ayuda a precisar que los recursos naturales son los insumos de cualquier actividad económica desarrollada por el hombre y desde este punto de vista resulta imposible dejar de utilizarlos porque implicaría para la humanidad dejar de producir, alimentarse y, por ende, vivir<sup>12</sup>. Por tanto este enfoque de desarrollo no se encamina expresamente en la preservación sino en la conservación de los recursos naturales, es decir en su uso racional y sostenible<sup>13</sup>.

“La naturaleza juega el doble papel de suministradora de recursos y receptora de residuos. Además, proporciona diferentes servicios que van desde el disfrute de determinados paisajes hasta la protección de la vida que ofrece la capa de ozono absorbiendo los rayos ultravioletas”<sup>14</sup>. Por lo tanto, es importante resaltar que el medio ambiente no se puede tratar de forma separada de los otros sectores de la economía. Más bien es necesaria la integración de estas visiones de forma que se permita una armonía entre la especie humana y la naturaleza. Es decir que para lograr un desarrollo sostenible es necesaria la integración de las áreas de trabajo de la ecología y la economía viéndolas no como contradictorias sino que más bien como complementarias<sup>15</sup>.

Con el desarrollo sostenible surge La “economía circular” es un concepto que, a diferencia de la economía tradicional, involucra en el análisis económico los bienes y servicios ambientales, siendo éstos los insumos y materias primas de cualquier actividad productiva; y también la alcantarilla de los desechos generados por la explotación y el uso de esta. A diferencia del enfoque económico tradicional que se preocupaba únicamente de extraer recursos, de cómo producirlos para optimizar beneficios, de dónde distribuirlos y venderlos para maximizar las

---

<sup>12</sup>Ibíd. P. 11.

<sup>13</sup>Ibíd.P. 11.

<sup>14</sup>MARTINEZ A, Joan y ROCA J, Jordi. Economía ecológica y política ambiental. 2a. Ed. México: FCE, 2001. P. 13.

<sup>15</sup>BARZEV, Radoslav, Óp. Cit. p. 13.

utilidades es decir un enfoque simplemente lineal porque empieza en la extracción del recurso, pasa por su transformación y termina en el consumo<sup>16</sup>.

Es decir que para garantizar la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales se deben tener en cuenta los flujos permanentes de desechos generados que impactan negativamente el ecosistema. Por tanto, el uso de los bienes y servicios ambientales genera beneficios para la sociedad, pero la emisión de desechos (externalidades) genera impactos negativos, que se traducen en costos. El uso sostenible de los recursos se logra cuando los beneficios económicos son mayores que los costos de producción sumados a los costos ambientales generados por la contaminación<sup>17</sup>.

A raíz de esta nueva perspectiva y visión del medio ambiente surgen innumerables enfoques que intentan acercarse al desarrollo sostenible y a sus iniciativas que vinculan la economía y el medio ambiente. Desde esta óptica, el presente estudio se basa en el desarrollo sobre la aplicación de una serie de herramientas que buscan hacer posible la sostenibilidad agrícola de la huerta biológica de la vereda el duende de Piedecuesta.

## **1.2 ECONOMÍA AMBIENTAL**

Históricamente la relación entre la economía y el medio ambiente se ha caracterizado por la explotación de los recursos disponibles en la tierra (aire, suelo y agua) para satisfacer las necesidades humanas, donde el principal objetivo del sistema residía en el mantenimiento y estímulo del crecimiento económico.<sup>18</sup> A partir de los años setenta las sociedades comienzan a tener preocupaciones e interrogantes de tipo ambiental, debido al agotamiento de los recursos, otros

---

<sup>16</sup>Ibíd.

<sup>17</sup>Ibíd. P. 13.

<sup>18</sup>CHAVARRO, Andrés y QUINTERO, Juan Carlos. Economía Ambiental y Economía Ecológica: Hacia una Visión Unificada de la Sostenibilidad. Revista Ideas Ambientales; edición número 2.

factores que incidieron fueron el acelerado crecimiento de la población, la extensión de los asentamientos humanos y la industrialización, a través del deterioro progresivo del paisaje, de la creciente contaminación de los factores físico–naturales, efectos sobre la salud humana y otras especies, los crecientes desequilibrios que ponen en riesgo la estabilidad de las sociedades ha llevado al análisis económico a realizar una aproximación más detallada de la problemática ambiental por medio de la economía ambiental <sup>19</sup>.

La economía ambiental se constituye como disciplina en los años setenta, nace en respuesta a la problemática ambiental contemporánea planteada por los economistas neoclásicos. Esta disciplina se basa en las teorías de la internalización de las externalidades de Pigou (1920) y Coase (1960).

La economía es el estudio de las decisiones sobre el uso de recursos valiosos que las personas toman. Su campo de estudio se divide en microeconomía y en macroeconomía. La primera que analiza el comportamiento de la empresa individual en un mercado específico, y la segunda, que concentra su enfoque en los sistemas económicos a nivel regiones y/o países. La economía ambiental se sitúa en los dos campos, pero sobre todo en el primero, en cómo y por qué las personas toman decisiones sobre el uso de los recursos naturales y las consecuencias ambientales que tienen dichas decisiones<sup>20</sup>.

La economía ambiental en su método de estudio sobre el medio ambiente aplica herramientas propias del análisis económico<sup>21</sup>, considera a la naturaleza como un ente que provee recursos y servicios que permiten satisfacer las necesidades de los hombres y aumenta el bienestar, su función, es la de administrar dichos recursos escasos. La economía ambiental utiliza los instrumentos que el mercado usa en la asignación de precios, para aplicarlos en el ámbito del medio ambiente,

---

<sup>19</sup>Ibíd.

<sup>20</sup>Ibíd.

<sup>21</sup>Ibíd.

y así de esta forma descubrir el valor del mismo en términos de calidad ambiental que la sociedad desea<sup>22</sup>.

La utilidad de la economía ambiental desde el punto de vista macroeconómico reside en la valoración de activos y pasivos ambientales de la nación y desde el punto de vista microeconómico principalmente crea la base para la conservación de los recursos naturales, Ayuda en la toma de decisiones sobre política ambiental y sobre la realización o no un determinado proyecto, contribuye a determinar el costo de un daño ambiental y finalmente apoya a determinar los pagos por los bienes y servicios ambientales<sup>23</sup>.

Esta rama de la economía da un alto grado de importancia a la valoración económica, la asignación de derechos de propiedad y la incorporación de mecanismos de mercado en la regulación y gestión de los bienes públicos que constituyen al medio ambiente<sup>24</sup>. Los cambios en la calidad ambiental generan consecuencias en la calidad de vida de los diferentes organismos que habitan el planeta tierra, por lo tanto se necesita recolectar, analizar, cuantificar e interpretar las alteraciones ambientales, en términos monetarios, para lo cual se necesita una serie de metodologías que conforman la Valoración Económica, la cual consiste en determinar la viabilidad económica y social de los esfuerzos que se destinan a la conservación de la biosfera<sup>25</sup>; en el siguiente apartado profundizaremos sobre los fundamentos metodológicos de la Valoración Económica.

---

<sup>22</sup>CUELLAR B, Roberto. economía ambiental y economía ecológica: Dos aproximaciones desde la ciencia económica a los problemas ambientales. I jornada de técnicas de ciencias ambientales. Madrid, 2003. [En Línea] Disponible en <<http://www.jornadastecnicas.com.pdf>> [Consultado el 20/09/2011].

<sup>23</sup>Instituto Nacional de Ecología, México, D.F. Deleg. Álvaro Obregón. C.P. 01040Primera edición: diciembre de 1997

<sup>24</sup>CUELLAR B, Roberto. Óp. cit.

<sup>25</sup>PRIMERA PARTE: Concepto de desarrollo sostenible. [En Línea] Disponible en <<http://www.utadeo.com/.pdf>> [Consultado el 22/09/2011].

### 1.3 VALORACION AMBIENTAL

Para lograr mantener un equilibrio entre las actividades que realizan los individuos y el ecosistema, se hace necesario conocer y valorar los efectos negativos que produce el comportamiento humano sobre el medio ambiente. La valoración ambiental consiste en “medir los beneficios que presta la naturaleza y los costos presentes y futuros de su degradación o agotamiento, así como la adquisición de una conciencia social y una actitud responsable ante la conservación de los recursos naturales. Un valor inadecuadamente bajo, o nulo, promueve el uso abusivo del recurso y produce inequidades sociales”<sup>26</sup>.

La teoría de la valoración económica se basa en las preferencias y elecciones individuales de los consumidores o usuarios de un determinado recurso, el valor económico se mide por lo máximo que un individuo está dispuesto a sacrificar de un bien para obtener un bien o servicio ambiental. Valorar económicamente al medio ambiente permite conocer el valor de los recursos naturales lo que contribuirá a que la administración y gestión se haga de una forma eficiente, además de proveer información necesaria para mejorar el desempeño del mercado en la asignación y uso de los bienes y servicios ambientales<sup>27</sup>.

La Valoración Económica, en primer lugar necesita cuantificar físicamente los elementos más tangibles, que son los llamados bienes o productos ambientales, la biodiversidad se puede dividir en biodiversidad genética, suma de la información genética que posee cada uno de los organismos, la biodiversidad de especies es la población que posee la información genética y la biodiversidad ecosistémica hace referencia a los distintos procesos ecológicos de la naturaleza y variedad de

---

<sup>26</sup>DE ALBA, Edmundo y REYES, María Eugenia. Valoración Económica De Los Recursos Biológicos Del País: Consideraciones conceptuales y metodológicas de la valoración económica. Cap. 7.

<sup>27</sup>MANTILLA PINILLA, Eduardo. La contabilidad ambiental en el desarrollo sostenible. Revista Internacional. Leguis de Contabilidad & Auditoría, N°25, Enero a Marzo 2006, Circulación Hispano-América, Pág. 133-160, ISSN16922913.

hábitats que existen en la tierra; después de la cuantificación física se hace más fácil la asignación monetaria y la obtención de indicadores económicos-ambientales de los bienes y servicios del medio ambiente<sup>28</sup>.

De acuerdo a los beneficios que proporcionan los diferentes bienes y servicios de la naturaleza, se hace una clasificación de estos para realizar su respectiva medición, unos se consideran de uso directo, otros de uso indirecto y aquellos que se valoran de acuerdo a concepciones éticas y morales de las poblaciones actuales y futuras<sup>29</sup>. Los primeros tienen un grado de dificultad para llevar a cabo la medición, pero algunos productos o servicios poseen un mercado, lo cual hará más sencilla la valoración; la medición de los valores de uso indirecto es un poco más compleja, los servicios que el medio ambiente ofrece no ingresan al mercado, por lo tanto son difíciles de medir, y por último los valores de no uso, su valor es más complejo de cuantificar, ya que en la mayoría de casos no se conoce el comportamiento de los individuos, dificultando predecir las preferencias personales y una herramienta que permite acercarse al pensamiento de las personas, es la realización de encuestas, las cuales podrían reflejar la disponibilidad o la intensidad de pago por la conservación de una especie o de un lugar en peligro.

Los bienes y servicios del ecosistema se clasifican de acuerdo al uso que se les da, cada individuo le otorga un valor diferente a los bienes y servicios del medio ambiente, como consecuencia del grado de satisfacción que les genera; la valoración de los recursos naturales, de las funciones del medio ambiente como del valor asociado al uso del recurso, es analizada en la metodología del Valor Económico Total (VET)<sup>30</sup>, en la cual el valor de uso de los recursos se

---

28BARZEV, Radoslav. Óp. cit., p.15.

29AZQUETA OYARZUN, Diego. Valoración económica de la calidad ambiental 1 ed. España McGraw Hill 1994.

30BARZEV, Radoslav. Óp. cit., p.45.

descompone en valor de uso directo e indirecto y valor opcional, los valores de no uso en valor de existencia y valor de legado.

**Cuadro 1. Valor económico de los servicios ambientales**

VALOR DE USO			VALOR DE NO USO	
Valor de Uso Directo	Valor de Uso Indirecto	Valor de Uso Opcional	Valor de Existencia	Valor de Legado
Aire	Luz	Especies	Protección de Biodiversidad	Especies en extinción
Alimento	Nutrientes	conservación de hábitat	Clima	Conservación
Biomasa	Clima	Reservas		
Semillas foréstaes	Suelo			
Plantas y frutas comestibles	Belleza escénica			

Fuente: <sup>1</sup>BARZEV, Radoslav. Guía metodológica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales, un aporte para la gestión de ecosistemas y recursos naturales en el CBM. Proyecto para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano. Serie técnica 4. 2002.

La valoración económica de los bienes y servicios que el ecosistema ofrece a los diferentes organismos de seres vivos, utiliza diferentes métodos que permiten estimar el valor de los recursos naturales, para medir el valor de uso directo se utiliza los métodos de costos evitados o inducidos y los métodos de precios hedónicos, costo de viaje y valoración contingente; el valor de uso indirecto y el opcional pueden calcularse a través de los costos evitados o inducidos y el método de valoración contingente; la valoración hipotética o contingente se utiliza

para la estimación de los valores de no uso. Cada uno de los métodos anteriormente mencionados se analizara a continuación:

**Métodos de valoración económica:** Intentan medir los daños causados en la producción de un bien por alteración en los ecosistemas, dejando como resultado pérdidas para los productores.

- **Cambios en la productividad:** técnica que valora los cambios en la producción causados por los diferentes proyectos (conservación de suelos), que generan presión sobre el medio ambiente, repercutiendo en la producción, el capital, los ecosistemas y la salud humana.
- **Costo de enfermedad:** el proceso productivo que han estado llevando las naciones del mundo, crean en la naturaleza una serie de alteraciones, que se traducen en contaminación del aire y del agua, en la degradación ambiental, cambios en la disponibilidad de recursos naturales, lo cual provoca graves afectaciones en la salud humana; el costo que implica el mayor grado de la polución en el planeta, pueden ser estimados usando información sobre la pérdida de ingresos (salarios), los gastos médicos, visitas al hospital, medicamentos, etc.
- **Costo de Relocalización:** son los costos asociados a la reubicación forzada que tiene que realizar la comunidad, debido al daño que presenta el bien natural o físico, por los diferentes fenómenos que afectan al medio ambiente.
- **Costo de oportunidad:** mide el beneficio que se deja de percibir por de darse a actividad de preservación de bienes y servicios del medio ambiente, además de los costos que implica esta serie de actividades<sup>31</sup>.

**Valoración de los Servicios Ambientales:** A menudo, el valor de los recursos naturales no refleja precio en un mercado establecido, pero de forma indirecta hacen uso de los precios de mercado, su medición se realiza mediante la

---

<sup>31</sup>BARZEV, Radoslav. Óp. cit.,

estimación de los precios que se pagan por otros bienes o servicios, ejemplo de estos bienes y servicios: actividades recreativas, preservación de la biodiversidad, la belleza escénica entre otros.

- **Método de costo de viaje:** es una técnica que intenta deducir el valor de un bien o servicios turístico- parques públicos, reservas naturales; a partir del comportamiento observado de los visitantes del sitio, mediante encuestas, recolección de datos sobre los gastos efectuado en la visita (dinero y tiempo), y el beneficio obtenido para el visitante se deriva de la información recolectada<sup>32</sup>.
- **Método de precios hedónicos:** esta valoración se encarga de asignarle valor a los atributos y cualidades que poseen los bienes inmuebles, ya que estas características no poseen un mercado independiente, por lo tanto el individuo compra el bien en su conjunto, una característica de estos bienes es que satisfacen varias necesidades al tiempo<sup>33</sup>, el ejemplo clásico, la venta de una casa ubicada en una zona exclusiva al pie de una colina, tendrá un mayor valor que una casa ubicada en un barrio col altos índices de contaminación.
- **Valoración Contingente:** Es una técnica hipotética o directa que valora los recursos naturales; su metodología consiste en realizar un muestreo, el cual se basa en la interrogación directa a las personas, consumidores actuales o potenciales, para determinar la disposición a pagar por la conservación de un bien o servicio ambiental, también es posible preguntar por su disposición aceptar una compensación por un cambio favorable o uno desfavorable. La valoración contingente es el único método capaz de calcular el valor económico total de un bien o servicio ambiental, por lo tanto se podría decir, que es el único método que permite estimar los valores de uso como los de no uso<sup>34</sup>.

---

<sup>32</sup>SAMANIEGO Herrera, Paul. Valoración Económica de los recursos naturales. Proyecto VLIR Componente 4.

<sup>33</sup>BARZEV, Radoslav. Óp. cit., p.53.

<sup>34</sup>RIERA, Pere. Manual de Valoración Contingente; instituto de Estudios Fiscales.1994.

La asignación adecuada de valores al ecosistema, permite la toma de decisiones sobre el uso de los diferentes recursos naturales que el medio ambiente proporciona, por lo tanto la valoración económica nos permite conocer los beneficios que nos ofrece la naturaleza y los costos presentes y futuros de su agotamiento; el conjunto de herramientas que comprende la valoración económica permitirá la creación de instrumentos de política para estimular o desestimular actividades que generen costos ambientales para las poblaciones. La información que aporte la valoración económica del ambiente permitirá el establecimiento de multas, impuestos o subsidios que busca como objetivo la calidad del ambiente.

Esta serie de herramientas permiten evaluar cada una de las iniciativas llevadas a cabo por la población en la búsqueda del desarrollo sostenible, a partir de las cuales se puede establecer la capacidad de un proyecto en la obtención de beneficios, además de propiciar un manejo adecuado del entorno.

# 1. LA AGRICULTURA ORGANICA

## 2.1 ¿UNA SALIDA A LA CRISIS AMBIENTAL?: PANORAMA GENERAL

La situación de la tierra y la de los más de sus 6.000 millones de habitantes, es bastante preocupante ya que en la actualidad la humanidad se enfrenta a una crisis ecológica de gran magnitud y con tendencia a agravarse. Hoy más que nunca se hace evidente la necesidad de concientizar a la humanidad sobre la importancia de incluir el respeto al medio ambiente dentro de cada una de sus actividades diarias, pues, esta crisis ecológica por la que está atravesando el planeta, es el resultado de la forma desmedida en que los seres humanos han explotado los recursos naturales<sup>35</sup>, guiados por un sistema económico en el que estos recursos e incluso las personas, son considerados solo como parte de la ecuación para lograr el aumento de la producción y el consumo y en el que por lo general no se han contemplado los ciclos o tiempos en los que la naturaleza renueva dichos recursos<sup>36</sup>.

La degradación ambiental esta evidenciada en el denominado cambio climático y el progresivo agotamiento de bienes naturales, esenciales para la vida humana. Hoy en día la comunidad científica comparte la conclusión de que la actividad humana está alterando la tierra y que sus consecuencias modificaran el destino de las generaciones futuras<sup>37</sup>.

---

<sup>35</sup>GUNTER F.Trapp. El mito del perpetuo crecimiento económico. [En Línea] Disponible en <<http://www.uis.edu.co/.pdf>> [Consultado el 22/09/2011].

<sup>36</sup>UNFPA, el estado de la población mundial 2001, niveles de desarrollo y efectos sobre el medio ambiente. . [En Línea] Disponible en < [http:// http://www.unfpa.org/.pdf](http://www.unfpa.org/.pdf)> [Consultado el 24/09/2011].

<sup>37</sup>POBREZA Y CAMBIO CLIMATICO: reducir la vulnerabilidad de los pobres mediante la adaptación. preparado por: Banco Africano de Desarrollo Banco Asiático de Desarrollo Departamento para el Desarrollo Internacional, Reino Unido Dirección General de Desarrollo, Comisión Europea Ministerio Federal de Cooperación y Desarrollo Económico, Alemania Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación al Desarrollo, Países Bajos Organización de Cooperación y Desarrollo Económico Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Banco Mundial[En Línea] Disponible en < <http://www.ambiente.gob.do/.pdf>> [Consultado el 25/09/2011].

Existe una constante preocupación acerca de las implicaciones del cambio climático global y las respuestas de los ecosistemas en los diferentes países, ya que este fenómeno es uno de los desafíos más complejos y ningún país está exento al deterioro ecológico por el que está atravesando la humanidad<sup>38</sup>. Este deterioro constituye innumerables desafíos pues estos fenómenos incrementarán las vulnerabilidades y las dificultades ya existentes a las que se enfrentan la humanidad<sup>39</sup>. De igual forma se verán afectadas las posibilidades de desarrollo sobre todo de los países que dependen fuertemente de recursos naturales, es decir, los más pobres en donde se verán intensificados los riesgos y las vulnerabilidades debido a la alta dependencia que estas poblaciones tienen con respecto a los cambios climáticos y su influencia en sus actividades económicas<sup>40</sup>

En relación al impacto inmediato sobre seres humanos el deterioro ambiental se puede reflejar en: la expansión de enfermedades infecciosas, inundaciones, tormentas intensas, la extinción de innumerables especies de plantas y animales, olas de calor, descenso de la productividad agrícola, incendios forestales, aumento de sequías, aumento del hambre, etc.

“El mundo se ha transformado radicalmente en las últimas décadas, y todavía va a cambiar más y cada vez más rápido”<sup>41</sup>. Por esta razón es necesario emprender medidas en búsqueda de una transformación en pro del desarrollo pero un desarrollo que no atente contra el medio ambiente.

---

<sup>38</sup>UNFPA. Óp. cit. P. 18.

<sup>39</sup>PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, “cambio climático manual de ciudadanía ambiental global “[En Línea] Disponible en < <http://www.ambiente.gov.ar/.pdf>> [Consultado el 28/10/2011].

<sup>40</sup>POBREZA Y CAMBIO CLIMATICO: reducir la vulnerabilidad de los pobres mediante la adaptación. Óp. cit.,

<sup>41</sup> SACHS, Jeffrey “economía para un planeta abarrotado”.

## 2.2 LA AGRICULTURA COMO INSTRUMENTO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

Según el banco mundial en su informe de 2008 “el mundo de la agricultura es amplio, variado y cambia con rapidez, en la actualidad este sector enfrenta problemas ambientales, esto es debido a que la intensificación de la agricultura ha generado problemas surgidos de la reducción de la diversidad biológica, la mala gestión del agua, la contaminación por agroquímicos y daños a la salud y muertes por intoxicación con plaguicidas. Generando con esto una creciente escasez de recursos y la acumulación de externalidades.

**Cuadro 2. Problemas ambientales causados por la agricultura en las tierras explotadas y fuera de ellas**

Tipo de agricultura	Efectos en el sitio agrícola	Efectos fuera del sitio agrícola (externalidades)	Efectos globales (externalidades)
<b>Intensiva (áreas de alto potencial)</b>	Degradación del suelo (salinización, pérdida de materia orgánica)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agotamiento de aguas subterráneas</li> <li>• Contaminación por agroquímicos</li> <li>• Pérdida de la diversidad biológica local (natural y agrícola)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones de gases de efecto invernadero Enfermedades de animales</li> <li>• Pérdida de la diversidad genética in situ de cultivos y animales</li> </ul>
<b>Extensiva (áreas menos favorecidas)</b>	Agotamiento de nutrientes Efectos de la erosión del suelo en el sitio agrícola	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos de la erosión del suelo (sedimentación de reservorios) en las tierras bajas (río abajo)</li> <li>• Cambios hidrológicos; por ejemplo, pérdida de retención de agua en las tierras altas (río arriba)</li> <li>• Degradación de pastizales en áreas comunales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del ‘secuestro’ del carbono (almacenamiento por fijación) por la deforestación y las emisiones de dióxido de carbono en los incendios forestales</li> <li>• Pérdida de la diversidad biológica</li> </ul>

Fuente: informe sobre el desarrollo mundial 2008 disponible en <http://siteresources.worldbank.org>.

Por lo anterior se considera la agricultura como una de las actividades que generan mayor consumo de agua, por lo que contribuye la escasez de este recurso y por esta razón posee un papel preponderante en el agotamiento de las aguas subterráneas, la contaminación por agroquímicos, el desgaste del suelo y el cambio climático mundial, dado que es responsable de hasta un 14% de las emisiones de gases de efecto invernadero<sup>42</sup>.

De igual forma ante el cambio climático será esta, la agricultura uno de los sectores mayormente amenazados en particular en los países en desarrollo y dependientes de los recursos naturales pues un cambio drástico de la temperatura provocaría grandes perturbaciones en ecosistemas fundamentales para las sociedades y las economías.

Los cambios de la temperatura, las precipitaciones y los fenómenos climáticos extremos causados por la carga de contaminación y el mal manejo de los recursos aumentarán la presión sobre los patrimonios agrarios en numerosos países y reducirán la calidad de las zonas dedicadas a la producción agrícola enfrentándolas a intensas sequías, degradación del suelo y desertización provocando una fuerte caída en los rendimientos de seguir con las practicas actuales con lo que se concluye que “el impacto del cambio climático en la productividad de la tierra obstaculizará aún más los esfuerzos para combatir la pobreza rural”<sup>43</sup>.

Así mismo como la agricultura se constituye el sector económico más importante para la mayoría de los Países Menos Adelantados se está poniendo en peligro la seguridad alimentaria que está en función de varios factores, entre ellos la

---

<sup>42</sup>Ibíd.

<sup>43</sup>Ibíd.

producción alimentaria y el poder adquisitivo de alimentos<sup>44</sup>. El cambio climático podría incrementar la frecuencia del hambre debido a sus efectos negativos directos en la producción y a su impacto indirecto en la capacidad adquisitiva derivados de la degradación del suelo, las variaciones en términos de precios y el crecimiento de la población<sup>45</sup>.

Por lo anterior es necesaria una transformación en la forma en que se gestiona la agricultura, el uso de la tierra y los bosques. Debido a esto el banco mundial concluye que el desarrollo agrícola y la protección ambiental están estrechamente relacionados y que la solución no radica en desacelerar el desarrollo agrícola, sino que se debe enfocar en buscar sistemas de producción más sostenibles<sup>46</sup>.

Es así como surgen una serie de planteamientos prácticas y tecnologías prometedoras tanto para los agricultores como para el medio ambiente, prácticas agrícolas tales como el cultivo sin actividades de labranza junto con la gestión de los residuos y la utilización adecuada de fertilizantes, pueden ayudar a conservar la humedad del suelo, incrementar el almacenamiento de carbono, reducir la escorrentía de nutrientes y elevar los rendimientos<sup>47</sup>. Es decir que para los fines de desarrollo la conservación de recursos naturales medio ambiente debe ser una parte integral del uso de la agricultura<sup>48</sup>.

---

<sup>44</sup>BANCO MUNDIAL, Washington, D.C. Informe sobre el desarrollo mundial 2008 un nuevo clima para el desarrollo. [En Línea] Disponible en < <http://siteresources.worldbank.org/>.pdf> [Consultado el 12/10/2011].

<sup>45</sup>Ibíd.

<sup>46</sup>BANCO MUNDIAL, Informe sobre el desarrollo mundial 2008 Agricultura para el desarrollo. [En Línea] Disponible en < <http://siteresources.worldbank.org/>.pdf> [Consultado el 12/10/2011].

<sup>47</sup>BANCO MUNDIAL, Washington, D.C. Óp. Cit.

<sup>48</sup>BANCO MUNDIAL, Informe sobre el desarrollo mundial 2008 Agricultura para el desarrollo. Óp. cit.

## 2.3 DE LA AGRICULTURA CONVENCIONAL A LA ECOLÓGICA

La agricultura convencional, está basada en premisas químicas mecánicas y genéticas que empiezan a hacerse patentes con la revolución industrial<sup>49</sup>. Consolidándose alrededor de siglo XX con una gran cantidad de adelantos científicos y tecnológicos que dieron como resultado la aparición de fertilizantes químicos, plaguicidas, manejo genético de las plantas y el desarrollo de maquinaria destinada a las actividades del campo<sup>50</sup>. De esta forma se vio incrementada la producción de alimentos a partir de equipamiento industrial, dándole así paso a un periodo de grandes cambios en la historia agrícola que tuvo su punto focal en las dos guerras mundiales que impulsaron este proceso a través de gran variedad de insumos que finalmente fueron destinados a la agricultura<sup>51</sup>.

Posteriormente los grandes cambios en la historia agrícola están principalmente relacionados con la llamada “Revolución Verde”<sup>52</sup>, la cual nace para tratar de cumplir con los requerimientos alimenticios de una población mundial en constante crecimiento. Esta revolución estaba basada en un sistema de cuatro pilares fundamentales<sup>53</sup>:

- Producción de tipo intensivo (monocultivo).
- Mecanización del sistema productivo con tractores y maquinaria de alta productividad.

---

<sup>49</sup>COLÍN, O Leticia Deterioro ambiental vs. Desarrollo económico y social. [En Línea] Disponible en <<http://www.bvsde.paho.org/.pdf>> [Consultado el 11/10/2011].

<sup>50</sup>PERAZZOLI, Alberto Gómez: AGRICULTURA ORGÁNICA: UNA ALTERNATIVA POSIBLE. [En Línea] Disponible en <<http://www.ceuta.org.uy/.pdf>> [Consultado el 10/11/2011].

<sup>51</sup>Ibíd.

<sup>52</sup>La Revolución verde es el nombre que se le otorgó al importante incremento de la productividad agrícola llevada a cabo por medio del uso de tecnologías agroquímicas. AGROECOLOGIA Bases científicas para una agricultura sustentable. [En Línea] Disponible en <<http://www.buitrago.com.ve/.pdf>> [Consultado el 10/11/2011].

<sup>53</sup>La agricultura sustentable VS la convencional. capítulo 1. [En Línea] Disponible en <<http://catarina.udlap.mx /.pdf>> [Consultado el 15/11/2011].

- Uso intensivo de agroquímicos (fertilizantes y pesticidas).
- Uso de semillas de alto rendimiento.

Estos sistemas intensivos en el uso de agua tuvieron gran éxito en materia productiva pues se aumentó la producción de alimentos e hicieron los cultivos más resistentes a las enfermedades y los cambios del clima, generando una mayor disponibilidad de alimentos por persona<sup>54</sup>.

Debido a estos avances en materia tecnológica y científica se le da paso a grandes transformaciones en la agricultura dando origen a lo que hoy en día se conoce como “la agricultura convencional” que es un tipo de producción de alto rendimiento, apoyada en primera instancia en el uso intensivo de capital representado en tractores y maquinarias de alta productividad y en segundo lugar en la utilización de insumos externos como semillas de alto rendimiento, fertilizantes y pesticidas<sup>55</sup>. Este enfoque de la producción agropecuaria también se conoce como la agricultura “de la Revolución Verde” “de altos rendimientos”, o “moderna”.

En general tanto técnicos como productores agrícolas en los diferentes países adoptaron las premisas de la Revolución Verde. Hoy es posible encontrar los efectos negativos de los paquetes tecnológicos basados en la industrialización de la agricultura, estos efectos se hicieron notar en aspectos tanto sociales, económicos como ambientales<sup>56</sup>.

Este tipo de agricultura moderna o convencional esta principalmente guiado al crecimiento económico y a la búsqueda y acumulación de riquezas, donde solo se tiene en cuenta el dinero, el valor económico y los precios, es decir, la búsqueda

---

<sup>54</sup> Ibíd.

<sup>55</sup>PERAZZOLI, Alberto Gómez. Óp. Cit.

<sup>56</sup>Ibíd.

del crecimiento económico sostenido, pero no sostenible, esto se evidencia en las graves consecuencias de degradación ambiental y de inestabilidad de la salud de los seres humanos reflejando la falta de ciudadanía ambiental necesaria para la conservación de la naturaleza<sup>57</sup>.

Esta insostenibilidad se debe a las diferentes prácticas de la agricultura convencional como la utilización intensiva de fertilizantes químicos funguicidas, herbicidas, hormiguicidas e insecticidas sintéticos, a la utilización de semillas híbridas y transgénicas, al uso intensivo de insumos externos, a la intensa mecanización y el uso masivo de productos químicos basados en energía fósil no renovable<sup>58</sup>.

Todo esto, trae como consecuencia mayor inestabilidad y desequilibrios ambientales dando origen a la crisis ecológica y ambiental evidenciada en<sup>59</sup>:

- Pérdida de la biodiversidad y pérdida del potencial productivo de los suelos, pues afecta las propiedades físicas, químicas y biológicas de estos.
- La disminución de la productividad de los suelos es una consecuencia de la pérdida de materias orgánicas y nutrientes debido a la erosión
- La contaminación por fertilizantes y por agro tóxicos
- El aumento de los costos de producción,
- El aumento de la resistencia de malezas e insectos por el uso indiscriminado de herbicidas e insecticidas
- La destrucción de la vida silvestre y de insectos benéficos.

Ante este panorama de deterioro ambiental surge la necesidad de implementar prácticas y políticas agrícolas que si bien permitan obtener los beneficios del

---

57VALENCIA, SÁIZ ÁNGEL El reto de la ciudadanía antela crisis ecológica.

58PERAZZOLI, Alberto Gómez. Óp. Cit.

59Ibíd.

proceso productivo, sean mucho más amigables con el medio ambiente<sup>60</sup> Por tal motivo en respuesta a una contaminación creciente y debido al dominio de la racionalidad económica en el proceso de globalización<sup>61</sup>, en los últimos años se ha consolidado una "cultura ecológica" que plantea la enorme preocupación por el deterioro ambiental y están buscando un nuevo enfoque donde se movilicen y guíen los procesos sociales hacia el desarrollo sostenible, sustentable y ecológico donde se tengan en cuenta los contextos geográficos, económicos y ecológicos y se definan estrategias alternativas de sustentabilidad frente a la racionalidad imperante del mercado global<sup>62</sup>.

## 2.4 ¿CÓMO SURGE LA AGRICULTURA ORGÁNICA?

La agricultura orgánica surge con una concepción integral involucrando factores técnicos, sociales, económicos y ecológicos<sup>63</sup>. Nace a raíz de los conocimientos ancestrales e indígenas, pues la agricultura orgánica rescata y resalta gran variedad de prácticas tradicionales de producción, sin dejar de lado los avances tecnológicos no contaminantes, que incorpora en sus prácticas agrícolas<sup>64</sup>.

La agricultura orgánica, surge alrededor de los años setenta con mayor fuerza en Europa y Estados Unidos<sup>65</sup>. Este tipo de agricultura surge como respuesta a la

---

<sup>60</sup>LABANDEIRA, Xavier, RODRÍGUEZ, Miguel, Universidad Vigo y Fundación de Estudios de Economía Aplicada: Imposición ambiental y cambio climático.[En Línea] Disponible en <<http://www.fundacionsistema.com/.pdf>> [Consultado el 3/12/2011].

<sup>61</sup>Theodore Panayotou, Robert Faris, Eduardo Uribe, Jorge Duque, Elsa Galarza Competitividad y contaminación industrial en la Región Andina. [En Línea] Disponible en <<http://www.bvsde.paho.org/.pdf>> [Consultado el 6/12/2011].

<sup>62</sup>PERAZZOLI, Alberto Gómez. Óp. Cit.

<sup>63</sup>ROSSET, Peter M.La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos y el enfoque agroecológico. [En Línea] Disponible en <<http://www.valsalice.edu.co/.pdf>> [Consultado el 10/12/2011].

<sup>64</sup>ONU Conjunto de soluciones para las crisis y presiones ambientales que enfrenta la agricultura en el siglo Conclusiones de la Evaluación internacional de las ciencias y tecnologías agrícolas para el desarrollo. [En Línea] Disponible en <<http://www.rap-al.org/.pdf>> [Consultado el 10/1/2012].

<sup>65</sup> Fondo internacional de desarrollo agrícola (FIDA) unidad regional de asistencia técnica (RUTA) centro agronómico tropical de investigación y enseñanza (CATIE) organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO). Agricultura Orgánica: una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza. [En Línea] Disponible en <<http://www.fao.org/.pdf>> [Consultado el 15/1/2012].

revolución verde, a la agricultura convencional y a sus prácticas poco viables para el medio ambiente y la salud de la población.

*Por su origen la agricultura orgánica surge desde una concepción integral, donde se involucran elementos técnicos, sociales, económicos y agroecológicos. No se trata de la mera sustitución del modelo productivo o de insumos de síntesis artificial por insumos naturales. La agricultura orgánica es una opción integral de desarrollo capaz de consolidar la producción de alimentos saludables en mercados altamente competitivos y crecientes<sup>66</sup>.*

Dentro de las premisas de esta nueva visión agroecológica, se destacan posiciones que promueven los sistemas de producción sin la ayuda de insumos externos, que ven ligadas la salud del suelo con la del hombre, que promueven una agricultura que utilice las fuerzas energéticas de todos los seres vivos, un sistema de agricultura natural, que considere que la armonía y la prosperidad humana y de otros seres, puede ser alcanzada preservando los ecosistemas<sup>67</sup>. Todos los fundadores de la agricultura orgánica tuvieron en común: “la convicción de que la relación con la naturaleza debe ser de convivencia, respeto y armonía”. La agricultura orgánica empezó a hacerse patente cuando se evidenció el riesgo del impacto de las diferentes actividades de la agricultura tradicional y del abuso en el uso de pesticidas y químicos sobre la naturaleza, surge con esto una mayor conciencia por parte tanto de los productores como de los consumidores, al analizar los diversos riesgos que implica una producción basada en químicos por

---

<sup>66</sup> Ibíd.

<sup>67</sup> Ibíd.

un lado y por otro la necesidad de seleccionar mejor sus alimentos en pro de una mejor salud y bienestar humano<sup>68</sup>.

Es así como la agricultura orgánica se muestra partir de este momento como una alternativa productiva, un modelo beneficioso de desarrollo capaz no solo de consolidar la producción de alimentos saludables en mercados altamente competitivos y crecientes sino además de mantener y procurar los equilibrios de los ecosistemas y la conservación de estos<sup>69</sup>.

## 2.5 ¿QUÉ ES LA AGRICULTURA ORGÁNICA?

La agricultura orgánica es uno de los muchos enfoques conocidos de la agricultura sustentable o sostenible, esta es definida por la FAO como “Un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana”<sup>70</sup>.

Los propósitos principales de la agricultura sustentable es decir la agricultura orgánica se refieren a<sup>71</sup>:

- La producción estable y eficiente de recursos productivos
- La seguridad y autosuficiencia alimentaria
- El uso de prácticas agroecológicas o tradicionales de manejo
- Reservación de la cultura local y de la pequeña agricultura familiar
- Participación de la comunidad en las decisiones de su propio desarrollo agrícola
- Conservación y regeneración de los recursos naturales o bienes naturales colectivos

---

<sup>68</sup>ORTEGA, Guillermo. Agroecología vs. Agricultura Convencional. Base de investigaciones sociales, asunción, diciembre 2009.

<sup>69</sup>ONU Conjunto de soluciones para las crisis y presiones ambientales que enfrenta la agricultura en el siglo Conclusiones de la Evaluación internacional de las ciencias y tecnologías agrícolas para el desarrollo. [En Línea] Disponible en <<http://www.rap-al.org/>> [Consultado el 10/1/2012].

<sup>70</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

<sup>71</sup>ORTEGA, Guillermo. Óp. Cit.

Lo que distingue a la agricultura orgánica es que es un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los cultivos, la diversidad biológica, los ciclos biológicos haciendo hincapié en la utilización de insumos no agrícolas en contraposición a la utilización de materiales sintéticos<sup>72</sup>. Es así como una agricultura orgánica adecuadamente gestionada reduce o elimina la contaminación y permite además llevar a cabo la conservación de los recursos como el agua y del suelo en las granjas y del medio ambiente en general.

Así pues la agroecología reemplaza insumos ecológicamente dañinos por otros que no ponen en peligro la estabilidad y el equilibrio de los ecosistemas, la salud y el medio ambiente. Se estima que estos métodos agroecológicos mejoran la equidad social, la sostenibilidad y la productividad agrícola en el largo plazo<sup>73</sup>. Los componentes básicos y las prácticas comúnmente ejecutadas en un agroecosistema sustentable incluyen<sup>74</sup>:

- Una cubierta vegetal como medida eficaz para la conservación de suelo y agua por medio del empleo de cultivos de cobertura y otras prácticas asociadas.
- Una fuente constante de materia orgánica la promoción de la actividad biótica del suelo
- Mecanismos de reciclaje de nutrientes por medio de la rotación de cultivos.
- Control de plagas por medio de un aumento en la actividad de los agentes de control biológico.
- Diversificación de los cultivos tanto en el espacio (policultivos, agroforestería, etc.) como en el tiempo (rotaciones, integración de cultivos y animales, etc.)

---

<sup>72</sup>SANCHEZ, Fernando .evaluación económica ambiental de la agricultura orgánica. Universidad la gran Colombia dirección de investigaciones. Pág. 18.

<sup>73</sup>Ibíd.

<sup>74</sup>ROSSET, Peter M. Óp. Cit.

Es así como el enfoque agroecológico analiza y valora los diferentes campos multifuncionales de la Agricultura, con lo que además suministra una guía de avance hacia un amplio número de objetivos vinculados al desarrollo equitativo y sostenible<sup>75</sup>:

- Mayor resiliencia ecológica y menor riesgo frente a las cambiantes condiciones Medioambientales
- Mejor salud y nutrición de las comunidades y los consumidores
- Conservación de los recursos naturales la biodiversidad, suelo, el agua y los servicios de los ecosistemas
- Estabilidad económica otorgando mayor variedad de fuentes de ingreso y de los beneficios productivos a lo largo del tiempo; menor vulnerabilidad frente a las variaciones en el precio de un producto único
- Mitigación del cambio climático a través de una mayor eficiencia energética, menor dependencia de combustibles fósiles y de insumos agrícolas basados en combustibles fósiles
- Aumento de la resiliencia social y de la capacidad institucional a través de mayores conocimientos ecológicos y más redes de apoyo social.

## **2.6 AGRICULTURA CONVENCIONAL VS AGRICULTURA ORGÁNICA**

Con la agricultura orgánica, también conocida como biológica o ecológica surge un instrumento efectivo para hacer que la agricultura esté en armonía con el medio ambiente, de la misma forma permite producir alimentos con la calidad que se requiere, además proporciona un mecanismo con el cual es viable lograr el desarrollo de una agricultura sustentable<sup>76</sup>; que pone en tela de juicio los mecanismos llevados a cabo por la agricultura convencional que utiliza sustancias tóxicas para combatir las plagas y para garantizar un rápido crecimiento de las cosechas ocasionando erosión de los suelos, posible desertificación y la

---

<sup>75</sup>ONU. Óp. Cit.

<sup>76</sup>Ibíd.

contaminación de las aguas. Estos conflictos con la agricultura mecanizada surgen como resultado de la crisis ambiental, donde se evidencia el carácter finito de los recursos y la necesidad de mantener la capacidad del ecosistema para el bienestar de la población<sup>77</sup>.

A continuación se realizara un análisis comparativo de las diversas prácticas de la agricultura convencional y la agroecológica.

**Cuadro 3. Análisis comparativo de la agricultura convencional y la ecológica**

<b>Dimensiones</b>	<b>Agricultura convencional</b>	<b>Agricultura ecológica</b>
<b>Tecnologías</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monocultivo</li> <li>• variedades de alto rendimiento</li> <li>• control de plagas</li> <li>• erradicación de malezas</li> <li>• alta dependencia del petróleo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• policultivo</li> <li>• variedades adaptadas</li> <li>• protección de cultivo</li> <li>• manejo de arvenses</li> <li>• cultivo del sol</li> </ul>
<b>Ambientales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altos impactos en el ambiente</li> <li>• Erosión</li> <li>• Salinización</li> <li>• Altos impactos en la salud</li> <li>• No sostenible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajos impactos en el ambiente</li> <li>• Bajos impactos en la salud</li> <li>• Sostenibilidad</li> </ul>
<b>Económicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altos costos de investigación</li> <li>• Gran necesidad de capital</li> <li>• Altos riesgos</li> <li>• Balance energético negativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajos costos de investigación</li> <li>• Baja necesidad de capital</li> <li>• Bajos riesgos</li> <li>• Balance energético positivo</li> </ul>
<b>Institucionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo tecnológico hecho por empresas privadas</li> <li>• Variedades y productos patentables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo tecnológico logrado por ONGs y algunas partes del sector público</li> <li>• Tecnologías y variedades bajo control de los productores</li> </ul>
<b>Socioculturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultor – objeto</li> <li>• Baja participación de agricultores</li> <li>• Desvalorización del saber tradicional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultor – sujeto</li> <li>• Alta participación de los agricultores</li> <li>• Valorización del saber tradicional</li> </ul>

Fuente: Agricultura Orgánica: una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) Unidad Regional de Asistencia Técnica (RUTA) Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

<sup>77</sup>La agricultura sustentable VS la convencional capítulo 1. [En Línea] Disponible en <<http://catarina.udlap.mx> /.pdf> [Consultado el 15/11/2011].

## 2.7 VENTAJAS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA

**2.7.1 Ventajas ecológicas.** La comparación del enfoque agroecológico con los procesos y procedimientos llevados a cabo por la agricultura convencional y la sustitución de los insumos utilizados por ésta, pone en evidencia las ventajas de los sistemas de cultivo integrales diseñados con un criterio agroecológico<sup>78</sup>. Entre estas ventajas se pueden reconocer e incluir las siguientes<sup>79</sup>:

- Una reducción de la vulnerabilidad a las plagas, enfermedades y hierbas parásitas.
- Una menor dependencia en insumos externos pues produce sus propios insumos para la producción agrícola.
- Una mayor eficacia en el uso de la tierra, aspecto asociado a la diversificación de cultivos.
- Un mayor aprovechamiento los recursos naturales sin deteriorarlos
- Una mayor recuperación de la fertilidad de los suelos
- Una mayor Protección de las diversas especies tanto vegetales como animales
- Una disminución de las emisiones contaminantes
- Mayor calidad integral de los alimentos

De igual forma en los productos orgánicos se evidencia un mayor Valor biológico debido a que estos alimentos presentan mayor valor nutritivo en comparación

---

<sup>78</sup>Ibíd.

<sup>79</sup>SANCHEZ, Fernando. Óp. Cit. pág. 18.

con los productos convencionales pues proporcionan un aporte nutricional más completo con una mayor calidad nutricional y mejor sabor<sup>80</sup>.

**Cuadro 4. Valor biológico de los productos orgánicos (mili equivalente de minerales por 100grs)**

ALIMENTO	CALCIO	MAGNESIO	POTASIO	SODIO	MANGANESO	HIERRO	COBRE
<b>LECHUGA</b>							
<b>BIOLÓGICO</b>	40,5	60	99,7	8,6	60	277	69
<b>CONVENCIONAL</b>	15,5	14,8	29,1	0	2	0	3
<b>TOMATE</b>							
<b>BIOLÓGICO</b>	71	49,3	176,5	12,2	169	516	60
<b>CONVENCIONAL</b>	16	13,1	53,7	0	1	9	3

Fuente: Agricultura agroecológica Principales conceptos, situación actual y desafíos Ing. Agr. Raquel Barg Venturini - Ing. Agr. Fernando Queirós Armand Ugón.

Como los productos orgánicos están libres de residuos tóxicos procedentes de pesticidas, fertilizantes sintéticos y no se utilizan variedades transgénicas se considera que el consumo regular de estos productos ayuda a prevenir enfermedades como el cáncer, las alergias y el asma pues estos alimentos contienen mayores proporciones de vitaminas, proteínas, azúcares y minerales.

De igual forma Según el Instituto Suizo de Investigación de la Agricultura Orgánica (FiBL) el manejo orgánico mejora la estructura del suelo incrementando

<sup>80</sup>Ing. Agr. Raquel BargVenturini - Ing. Agr. Fernando Queirós. ArmandUgón, Agricultura agroecológica Principales conceptos, situación actual y desafíos. [En Línea] Disponible en <<http://catarina.udlap.mx> /pdf> [Consultado el 15/11/2011].

su actividad y de esa manera se reduce el riesgo de erosión. A continuación se resumen las conclusiones hechas por dicho instituto<sup>81</sup>:

- Gracias a los métodos de fertilización orgánica, el contenido de materia orgánica es generalmente más alto en los suelos trabajados orgánicamente que en los suelos de explotación tradicional, que han sido fertilizados exclusivamente con minerales. El alto contenido de materia orgánica contribuye además a evitar la acidificación del suelo.
- El manejo orgánico mejora la estructura del suelo incrementando su actividad y de esa manera reduce el riesgo de erosión.
- Los cultivos orgánicos se benefician con la simbiosis de las raíces y aprovechan mejor las propiedades del suelo.
- Los suelos cultivados orgánicamente muestran una actividad biológica (lombrices, hongos, bacterias, microorganismos) mucho mayor que los labrados en forma tradicional. Los nutrientes se transforman rápidamente y con ello se mejora la estructura del suelo.
- El manejo orgánico estimula el desarrollo de la fauna del suelo, por ejemplo, las lombrices y los artrópodos de superficie, mejorando las condiciones de crecimiento del cultivo. Una mayor cantidad de predadores ayuda a controlar los organismos dañinos.

En general la agricultura orgánica brinda una amplia gama de productos y servicios ambientales que origina condiciones ambientales más favorables a todo nivel<sup>82</sup>: Suelo, Agua, Aire, Energía, Biodiversidad, servicios Ecológicos y Paisaje lo que se evidenciara más adelante con el análisis de los procesos productivos llevados a cabo por la huerta biológica.

### **2.7.2 Ventajas económicas de la agricultura orgánica**

---

81FAO, Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria. [En Línea] Disponible en <<http://www.fao.org> /.pdf> [Consultado el 15/11/2011].

<sup>82</sup>ibíd.

- Un mejor Manejo de los desechos de la cosecha lo que se traduce en menores requerimientos de capital
- Una mayor eficiencia económica que ocurre en la medida que se consolida el sistema, pues se reducen los costos, aumenta la producción y genera mayor valor agregado (ganancia).
- Es una fuente de generación de empleo de la región.

En general, las prácticas, los procedimientos y los procesos agroecológicos se pueden resaltar como económicamente viables y ambientalmente acertados. Esto debido a que reducen los costos de producción por medio de sus prácticas, promueve y buscan una restructuración biológica, una conservación eficiente del medio ambiente y de la salud humana. Se puede decir que el buen manejo de la agricultura orgánica origina condiciones ambientales más favorables a todo nivel<sup>83</sup>.

**2.7.3 Desventajas de la agricultura orgánica.** La agricultura orgánica de igual forma presenta algunos limitantes en su implementación y en su distribución, entre los cuales se pueden señalar como los más importantes<sup>84</sup>:

- Los resultados son a mediano plazo porque se requiere de un periodo de adaptación del terreno.
- Altos costos de conversión de la agricultura convencional a la orgánica.
- Se requiere de control y verificación internacional cuando la producción se destina a la exportación a través de la certificación por agencias reconocidas.
- Si se requieren resultados inmediatos, la inversión es elevada.
- Otra limitación es el tiempo tomado por los procesos biológicos para regenerar la agricultura.

## 2.8 PRODUCCIÓN ORGÁNICA EN LATINOAMÉRICA

---

<sup>83</sup>ibíd.

<sup>84</sup>La agricultura sustentable VS la convencional capítulo 1.Óp. Cit.

En el mundo entero se ha evidenciado un aumento dramático del mercado de la alimentación orgánica, debido principalmente al aumento desmesurado de la contaminación y a los evidentes perjuicios para la salud humana factores contaminantes, promoviendo así que las prácticas y la producción orgánica se haya convertido en una práctica global, encontrada en casi todos los países del mundo<sup>85</sup>.

**Tabla 1. Presencia y estado de desarrollo de la agricultura orgánica en el mundo.**

Región (nº de países)	Avanzada	Inicial	Total
África (54)	6	26	32
Asia (41)	10	16	26
Australia, Oceanía y Nueva Zelanda (14)	2	3	5
Europa (45)	23	17	40
Latinoamérica (37)	13	21	34
México, A. Central y el Caribe (25)	8	14	22
Resto de Latinoamérica (12)	5	7	12
Norteamérica (2)	2	0	2
<b>Total (194 países)</b>	<b>56</b>	<b>83</b>	<b>139</b>

Fuente: Situación actual y perspectivas de la agricultura orgánica y su relación con América Latina Jaime E. García G.

En la actualidad se estima que existen alrededor de 18 millones de hectáreas manejadas orgánicamente en 139 países. De los 130 países que cultivan productos orgánicos en cantidades comerciales, al menos 90 (69%) son países en desarrollo<sup>86</sup>. En el último decenio según el reporte de la IFOAM la producción mundial se ha incrementado entre 25-30% por año y en los últimos cuatro años el

<sup>85</sup> García, G Jaime, Situación actual y perspectivas de la agricultura orgánica y su relación con América Latina. [En Línea] Disponible en <<http://web.catie.ac.cr/.pdf>> [Consultado el 24/11/2011].

<sup>86</sup>Ibíd. Pág.116

mercado orgánico global se ha duplicado, con ventas al detalle esperadas de 23 a 25 mil millones de dólares para el 2003<sup>87</sup>.

En Latinoamérica, a nivel de volúmenes y valores de las exportaciones de productos orgánicos en comparación con los países desarrollados no se dispone de un mercado amplio<sup>88</sup>. No obstante, es importante destacar los esfuerzos que están realizando en algunos países para mejorar esta situación. Se han establecido cinco categorías en los países Latinoamericanos según el área dedicada a la producción orgánica:

**Tabla 2. Categorización y ordenamiento de los países latinoamericanos de acuerdo con las áreas dedicadas a la producción certificada agropecuaria orgánica, en transición, o ambas, 1998-2001.**

CATEGORÍA	ÁREA DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA CERTIFICADA
<b>1 ( 50 000 ha o más)</b>	
Argentina	2 959 718 (62,7%)
Brasil	803 180 (17,0%)
Chile	603 301 (12,8%)
México	103 000 (2,2%)
Perú	61 602 (1,3%)
Ecuador	60 000 (1,3%)
Subtotal	4 590 801 ha (97,2%)
<b>2 (10 000 - 49 999 ha)</b>	
Colombia	30 000 (0,6%)
Paraguay	19 218 (0,4%)
Rep. Dominicana	14 963 (0,3%)
Guatemala	14 746 (0,3%)
Bolivia)	13 918 (0,3%)
Subtotal	92 845 ha (2,0%)
<b>3 (5000 - 9999 ha)</b>	

<sup>87</sup> Ibíd.

<sup>88</sup> Ibíd. Pág. 117

Costa Rica	9 004 (0,23%)
Cuba	8 495 (0,22%)
Nicaragua	7 000 (0,18)
Panamá	5 111 (0,1%)
Subtotal	29 610 ha (0,75%)
<b>4 (1000 - 4 999 ha)</b>	
El Salvador	4 900 (0,1%)
Belice	1 810 (0,1%)
Honduras	1769 (0,1%)
Uruguay	1300 (0,1%)
Subtotal	9 779 ha (0,2%)
<b>5 (0 - 999 ha, sin información)</b>	
Surinam	250 (0,1%)
Otros	¿?
Subtotal	250 ha (< 0,1%)
Total	4 723 285 ha (100%)

Fuente: Situación actual y perspectivas de la agricultura orgánica y su relación con América Latina.

Jaime E. García G.

En América latina existen casi cinco millones de hectáreas dedicadas a la agricultura y ganadería orgánica repartidas en más de 110 predios<sup>89</sup>. El país con la mayor área dedicada a la producción orgánica es Argentina con un 62,7 %; seguido de Chile, Brasil, México, Perú y Ecuador los cuales constituyen el 97% del total del área de producción orgánica en América Latina<sup>90</sup>.

En la actualidad, el principal mercado de productos orgánicos latinoamericanos es el externo. Comercializando en su mayoría productos que tienen poco o ningún valor agregado<sup>91</sup>. En la producción orgánica exportada por América Latina existe gran cantidad de hortalizas, legumbres, verduras, aceites, cereales, frutas, especias, productos agrícolas industrializados, carnes, huevos, leche, vinos,

<sup>89</sup>SANCHEZ, Fernando. Óp. Cit. pág. 18

<sup>90</sup>GARCÍA G, Jaime. Óp. Cit.

<sup>91</sup>Ibíd.

hierbas aromáticas y medicinales entre otras. Los principales destinos fueron países de la Unión Europea; Alemania, Italia, Reino Unido, Suecia, seguidos de Brasil y Canadá<sup>92</sup>.

De igual forma los productos orgánicos latinoamericanos son comercializados de forma interna aunque en menor proporción por varios canales internos, cadenas de supermercados y tiendas especializadas en la venta de estos productos (Eco tiendas), de igual forma en ferias locales. Otro tipo de canal de distribución es la entrega "puerta a puerta" es decir por medio del servicio a domicilio<sup>93</sup>.

**2.8.1 Producción orgánica en Colombia.** En Colombia, cada año se incrementa el número de hectáreas limpias y cada vez son mayores las propiedades que se dedican a complacer a los consumidores, tanto colombianos como de otros países que buscan adquirir productos orgánicos.

Colombia viene entrando en el mercado de productos agrícolas ecológicos desde 1998. "Las exportaciones de Colombia han ido evolucionando de US\$ 4 millones en 1998, US\$ 9 millones en el 2000, US\$ 11 millones en el 2001 y US\$ 19 millones en el 2002, con un crecimiento anual entre el 10 y 20% hasta la fecha".

### **Figura 1. Exportaciones de productos orgánicos en Colombia**

---

92Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Agricultura limpia: agricultura orgánica o ecológica. [En Línea] Disponible en <<http://www.minagricultura.gov.co> /.pdf> [Consultado el 24/11/2011]

93GARCÍA G, Jaime. D.C. Óp. Cit.



Fuente: Ministerio de Agricultura.

Según el Convenio PROEXPORT - PROTRADE, para 1999 el país ya contaba con 20 mil hectáreas certificadas como ecológicas, en el 2001 de 25 mil y en el 2003 alrededor de 30 mil hectáreas y más de 63 empresas certificadas<sup>94</sup>. Actualmente, se cuenta con más de 50 mil hectáreas de productos ecológicos<sup>95</sup>. Entre los países a los que Colombia exporta se encuentran países de Europa, Asia y América del Norte.

En Colombia para consolidar la producción nacional de bienes, que contribuyan al mejoramiento de los ecosistemas y el medio ambiente, el gobierno reglamentó la producción orgánica en 1995, presentó la política nacional de Biodiversidad en 1997 y propuso el PLAN NACIONAL DE MERCADOS VERDES (PENMY), para los años 2002-2012, cuya visión es ser el primer productor y comercializador de América Latina, con el 10 % del área agropecuaria dedicada a la producción orgánica<sup>96</sup>. Asimismo se destaca un programa de biocomercio del Instituto Alexander von Humboldt y el proyecto de la Cámara de Comercio de Bogotá denominado: Orgánicos de Colombia.

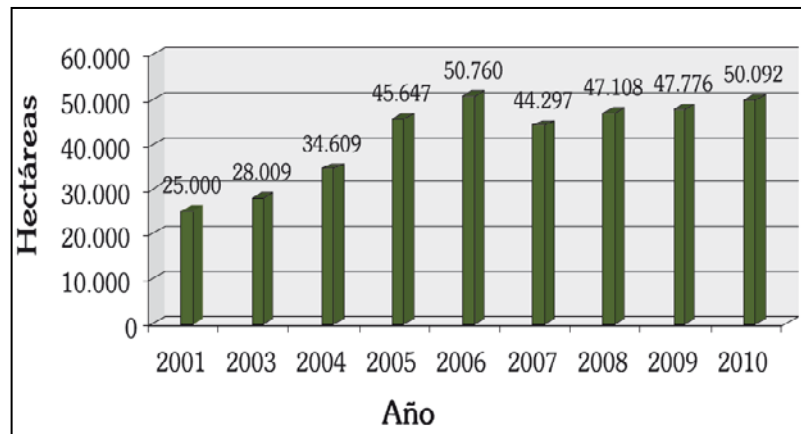
<sup>94</sup>REVISTA BIOMANANTIAL, Agricultura ecológica en Colombia. [En Línea] Disponible en <<http://web.catie.ac.cr/.pdf>> [Consultado el 24/11/2011].

<sup>95</sup>Ibíd.

<sup>96</sup>Ibíd.

Durante los últimos ocho años de gobierno el Ministerio de Agricultura ha impulsado, la producción de alimentos bajo el esquema de buenas prácticas agrícolas con una inversión cercana a los \$2.800 millones, esto se ha realizado a través de la Dirección de Desarrollo Tecnológico dando así respuesta al creciente y acelerado interés del mercado nacional e internacional por adquirir productos obtenidos bajo esquemas de Buenas Prácticas Agrícolas y ecológicos certificados, logrando a través de sus programas un crecimiento del 100.4% del área bajo sistema de agricultura ecológica, pasando de 25.000 hectáreas en 2002 a 50.092 hectáreas en 2010<sup>97</sup>.

**Figura 2. Área dedicada a la agricultura ecológica en Colombia 2001- 2010**



**Fuente:** Ministerio de Agricultura, Balance de Gobierno Logros y Retos del Sector Agropecuario 2002 – 2010.

Aunque el país ofrece principalmente Café, Carne de búfalo, palma de Aceite y Panela, el potencial de la gama orgánica es muy grande, debido a que puede producir la mayoría de los Alimentos conocidos y se tienen especies endémicas y exóticas que son muy promisorias en el mercado mundial<sup>98</sup>.

<sup>97</sup>Ministerio de Agricultura, Balance de Gobierno Logros y Retos del Sector Agropecuario 2002 - 2010. [En Línea] Disponible en <[http:// www.minagricultura.gov.co /.pdf](http://www.minagricultura.gov.co/.pdf)> [Consultado el 24/11/2011].

<sup>98</sup>Ibíd.



**Tabla 3. Producción ecológica actual en Colombia**

PRODUCTO	ÁREAS EN HECTÁREAS	
	CERTIFICADAS	EN PROCESO DE CERTIFICACIÓN
café	6,848.71	6,961.13
frutos palma	4,706	397.7
caña de azúcar	2,445.7	1,117.7
frutas	1,366	1,026.53
banano	234.3	104.2
caña panelera	200.47	88.7
hortalizas	101	23.5
aceite de seje	100	0
aromáticas	12	15.7
pastos	8.985	1,34
huevos	0.03	0
flores	0.3	0
<b>total</b>	<b>24,969.51</b>	<b>11,075.16</b>

Fuente: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IIC.

En Colombia existen muchas experiencias agroecológicas exitosas cuya principal característica ha sido el haber propiciado cambios en los sistemas productivos dirigidos a la reconversión y consolidación de procesos agroecológicos y su sostenibilidad. En los últimos 10 años muchos de estos procesos han incursionado en la comercialización de productos agroecológicos<sup>99</sup>.

En la perspectiva de apoyar y consolidar algunos procesos agroecológicos en diferentes regiones colombianas, la Corporación ECOFONDO desarrolló, en conjunto con 100 organizaciones campesinas, indígenas, afrocolombianas y ONGs, el proyecto “Gestión Ambiental Participativa para la Paz y el Desarrollo

---

<sup>99</sup>CORREDOR, Galeano Alejandro, revista de agroecología, junio 2008. [En Línea] Disponible en <[http:// www.agriculturesnetwork.org /](http://www.agriculturesnetwork.org/).pdf> [Consultado el 21/1/2012].

Sostenible en Colombia". Las 10 experiencias tenían como propósito el fortalecimiento de procesos de seguridad y soberanía alimentaria, el control social del territorio y la incidencia en políticas públicas, para lo cual se recurrió a estrategias de conservación ambiental, producción agroecológica y fortalecimiento organizativo<sup>100</sup>.

En el ámbito del proyecto nacional mencionado, algunas de las experiencias que lograron consolidar estrategias de comercialización de su producción agroecológica son<sup>101</sup>: el Proyecto regional Chicamocha, Proyecto regional Valle del Cauca y norte del Cauca, Proyecto regional Centro/Sur del Cauca/Piedemonte Putumayo. En general las tres experiencias citadas comercializan dos tipos de productos: hortícolas en fresco y productos transformados con resultados muy beneficiosos tanto para los grupos inmersos en la experiencia como para el medio ambiente y la sociedad en general.

**2.8.2 Perspectivas del mercado agroecológico.** El interés por el medio ambiente y la a escasez de los alimentos al igual que los subsidios proporcionados por el gobierno para la producción son los temas que han contribuido al crecimiento de la producción y las ventas orgánicas en los últimos años<sup>102</sup>.

Las ventas globales minoristas de productos orgánicos certificados alcanzaron aproximadamente los 16 mil millones de dólares en el 2000. Para algunos productos orgánicos, la participación en algunos mercados nacionales alcanzó un 10% incluso un 15%. Aunque las ventas orgánicas representan una pequeña porción de las ventas globales de alimentos y bebidas, entre el 1 y 2%, constituyen un mercado en aumento que parece ser mucho más que una novedad

---

<sup>100</sup>Ibíd.

<sup>101</sup>Ibíd.

<sup>102</sup>FAO, Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria. Óp. Cit.

pasajera<sup>103</sup>. Si bien gran parte de los consumidores ven los productos orgánicos como alimento exclusivo para privilegiados, los productos van ganando una aprobación cada vez mayor por parte de la ciudadanía.

Los alimentos orgánicos certificados se han introducido cada vez más en las cadenas de supermercados y muestra una exposición mucho mayor al público masivo. Si bien no se dispone de datos oficiales sobre el comercio de productos orgánicos, según estudios realizados por la FAO las evidencias muestran que, con la demanda sobrepasando a la producción, el comercio de los productos orgánicos en los países desarrollados es relativamente significativo. La mayoría de dichos estudios que analizan el futuro a largo plazo de la industria orgánica son cautelosos en su convicción, y predicen un crecimiento anual de los mercados orgánicos del 20% a mediano plazo<sup>104</sup>.

De igual forma es necesario tener en cuenta otros factores que afectan la demanda de los productos orgánicos a largo plazo como el crecimiento en los ingresos, los precios relativos y la conciencia ambiental pues los mercados orgánicos locales tienden a aumentar con el aumento en dichos factores. La evidencia teórica y empírica indica que la demanda de productos ecológicos está estrechamente relacionada con el nivel en los ingresos. En la medida que la demanda de alimentos orgánicos mejora el medio ambiente físico y social, el aumento en los niveles de ingreso debería incrementar la participación de los productos orgánicos en el mercado.

Aunque la agricultura orgánica todavía es apenas una pequeña rama de la actividad económica, está adquiriendo una creciente importancia en el sector agrícola en cada vez más países, independientemente de su estadio de desarrollo. De esta forma la Agricultura orgánica o ecológica se puede considerar

---

<sup>103</sup>Ibíd.

<sup>104</sup>Ibíd.

como una opción de vida, tanto para el planeta como para los agricultores. Tanto así que se define como una forma de producción que va más allá, porque piensa tanto en el producto, como en el consumidor y en la tierra que brinda los alimentos reconociéndose , en el Encuentro Bio2001, por más de 100 empresarios como “la oportunidad comercial del futuro”<sup>105</sup>.

---

<sup>105</sup>Ministerio de agricultura y Desarrollo Rural, Agricultura Limpia, Agricultura orgánica o ecológica [En Línea] Disponible en <<http://www.minagricultura.gov.co/>.pdf> [Consultado el 04/2/2012].

### **3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CASO DE ESTUDIO**

Con el fin de evidenciar la relación entre economía y sostenibilidad de los diferentes métodos implementados en la agricultura orgánica se presenta, a continuación, el informe base realizado para la huerta biológica de la Vereda El Duende en la mesa de los santos de igual forma se señalaran las diferentes posibilidades de ampliar sus oportunidades de desarrollo con base en la economía agroecológica.

Para tal fin se realizó un análisis de campo que permitió la recolección de información primaria en ese apartado general, el informe comprende dos etapas. La primera consiste en la descripción de la situación actual tanto de la huerta biológica como del municipio, con base en un análisis descriptivo matemático y estadístico de las cifras existentes acerca de la agroecología proyectadas por el DANE, reportadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; igualmente se revisó la información disponible en la huerta biológica consignada en los diferentes trabajos de investigación realizados con antelación.

Posteriormente se procedió a la recolección de datos de campo y el correspondiente análisis multidimensional para de esta forma examinar detenidamente las caracterizadas de la huerta y sus procedimientos de acuerdo con las premisas de desarrollo sostenible y agroecología de la propiedad.

#### **3.1 ANALISIS DE ENTORNO: MUNICIPIO DE LOS SANTOS – SANTANDER**

Las principales actividades económicas que se desarrollan en el municipio hacen parte del sector primario, las cuales jalonan el desarrollo de Los Santos, ellas son: las actividades agrícolas dentro de las cuales se destacan los cultivos de tabaco, tomate, pimentón, fríjol, patilla entre los más importantes, el sector avícola

renglón de importancia a nivel departamental y nacional, y el sector minero que es catalogado como una de las principales fuentes de ingresos del municipio por sus volúmenes de producción y la riqueza en minerales que el municipio posee<sup>106</sup>.

Dentro del sector terciario de la economía se destaca el sector turístico representado en las parcelaciones de tipo recreativo que se desarrollan en la llamada Mesa de Los Santos en donde sus condiciones de clima y paisaje han permitido desarrollar un modelo de crecimiento para los habitantes del área metropolitana que encuentran en esta zona un lugar para el descanso y la recreación<sup>107</sup>.

**3.1.1 Características generales de la producción agrícola de la zona.** En la zona conocida como mesa de los santos se observa un marcado predominio de la pequeña y mediana propiedad se observa que los predios entre 1 – 5 hectáreas son 625 predios que equivalen al 20.13% del total de los predios y ocupan el 5.58% del total de la superficie del municipio; los predios entre 5 – 10 hectáreas son 323 equivalen al 10.37% y ocupan el 8.06% del área del municipio; entre 10 – 20 hectáreas existen 231 predios que equivalen al 7.43% de los predios y ocupan el 11.35% de la superficie del municipio; mientras que los predios superiores a 20 hectáreas solo existen 296 y representan el 9.48 % de los predios y ocupan el 73.26% del área total del municipio<sup>108</sup>.

La base económica del municipio está sustentada en la explotación de minifundios debido a la tendencia hacia la parcelación de los predios que afecta directamente la protección y conservación de los recursos naturales debido a que la reducida extensión de los predios ocasiona el uso intensivo del suelo para producir los medios de subsistencia, situación que obliga a la sobreexplotación de la tierra lo cual redundará en baja productividad y bajos niveles de ingresos; además de los problemas de marginalidad económica dada la escasez de recursos, representan

---

<sup>106</sup>Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de los Santos – Santander [Disponible en] <http://www.lossantos-santander.gov.co/.pdf> [Consultado el 04/2/2012].

<sup>107</sup>Ibíd.

<sup>108</sup>Ibíd.

serios problemas para la sostenibilidad del agroecosistema y la productividad agropecuaria<sup>109</sup>.

**3.1.2 Turismo en la Mesa de los Santos.** El Municipio de Los Santos se caracteriza por su gran variedad de escenarios naturales, paisajísticos, espeleológicos y antropológicos, que constituyen elementos de interés ecoturístico, paleontológicos y recreativos<sup>110</sup>.

Una condición especial que se presenta en él La Mesa de Los Santos son las parcelaciones campestres, las cuales son consideradas como un tipo de turismo y que representa un sector muy importante dentro de la economía del municipio, por la cantidad de servicios que de ellos derivan, el valor agregado a las tierras, los recursos que se invierten y la generación de empleo para los habitantes del municipio<sup>111</sup>.

## **3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA HUERTA BIOLÓGICA**

En la búsqueda de una mejor calidad de vida donde la salud depende cada vez más de la ingestión de alimentos sanos, alimentos orgánicos, libres de químicos y fertilizantes que contaminan el ambiente y producen más enfermedades, surge la “**huerta biológica**” donde su producción de alimentos se basa en las premisas de la producción orgánica que ofrece más posibilidades a la hora de cambiar los hábitos alimenticios de la población<sup>112</sup>.

“**la huerta biológica**” se creó con el objeto de cubrir la necesidad de productos que fueran totalmente orgánicos, además busca incentivar en los santandereanos

---

<sup>109</sup>Ibíd.

<sup>110</sup>Ibíd.

<sup>111</sup>Ibíd.

<sup>112</sup>HUERTA BIOLÓGICA. [Disponible en] <http://www.huertabiologica.com>

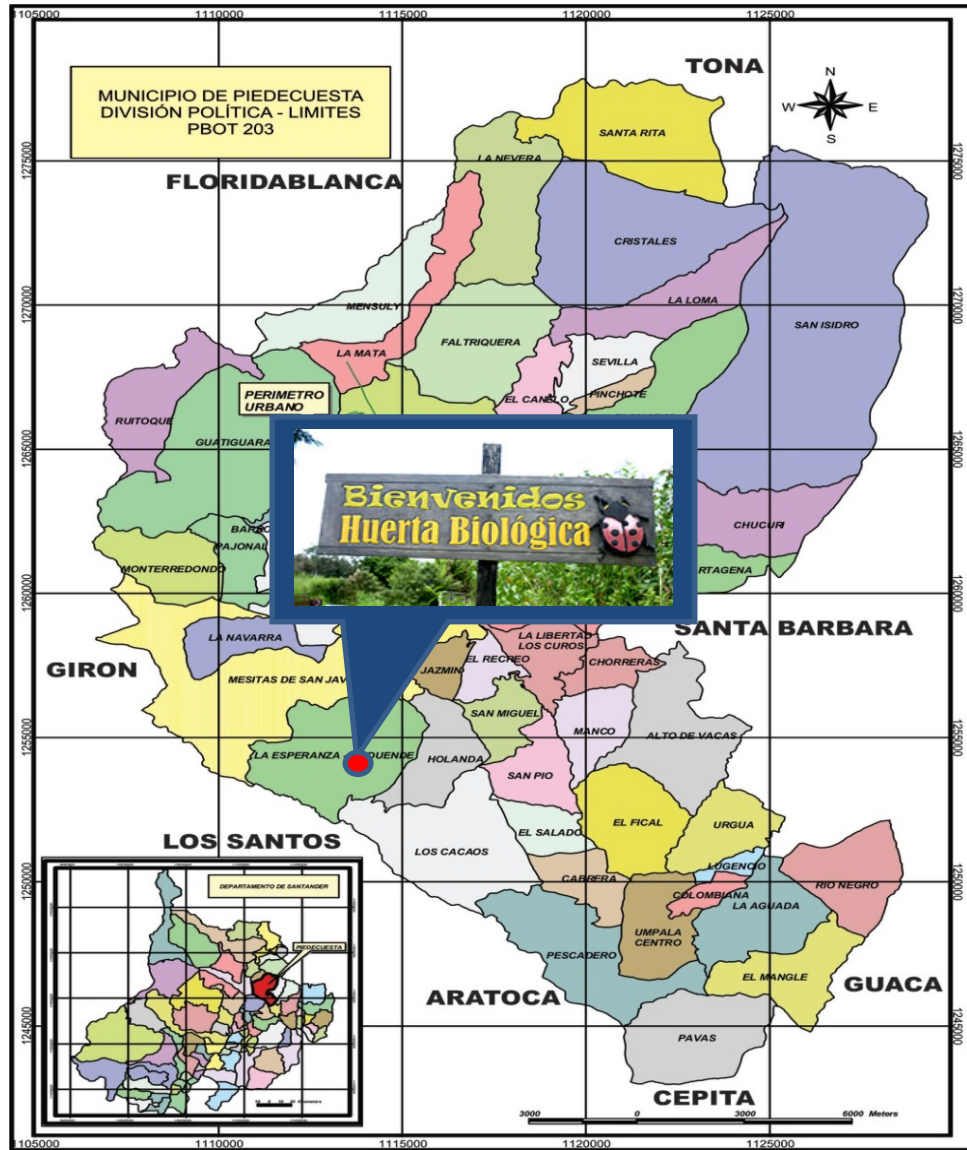
el consumo y la producción de alimentos orgánicos que no afecten la salud humana ni atenten contra la Biodiversidad.

**3.2.1 Ubicación geográfica.** La huerta biológica se encuentra ubicada en la finca Santa Rita, en la vereda El Duende, en La Mesa de los Santos, municipio de Piedecuesta-Santander. Con una extensión de 9 hectáreas, de las cuales cuatro hectáreas y media hectáreas están siendo trabajadas de forma biosostenible<sup>113</sup>.

---

<sup>113</sup>Ibíd.

**Figura 3. Ubicación Geográfica de la Vereda el Duende.**



Fuente: <http://atlasdesantander.blogspot.com>. Publicado por José Vicente Barrero.

### 3.3 ACTIVIDAD PRODUCTIVA

La huerta biológica tiene como actividad principal la producción y la comercialización de productos agrícolas orgánicos entre los que se encuentran:

**Cuadro 5. Oferta de productos orgánicos Huerta biológica.**

<b>PRODUCTOS AGRICOLAS ORGANICOS</b>			
Acelga	Cebollín	Lechuga Batavia	Perejil churco
Ají Jalapeño y dragón amarillo	Cilantro	Lechuga Escarola Churca	Perejil liso
Ahuyama	Col China	Lechuga Perezosa	Pepino Cohombro
Apio en rama	Cúrcuma	Lechuga Rizada Morada	Pimentón
Albahaca verde	Guacas	Lechuga Rizada Verde	Rábanos
Berenjena	Espinacas	Lechuga Romana	Rúcula
Calabacín	Habichuela	Orégano	Tomate larga vida
Caléndula	Hierbabuena	Tomillo	Tomate Cherry
Cebolla Junca	Hibiscus	Toronjil	Yota
Cebolla Puerro	Hinojo	Sábila	Zanahoria

Fuente: <http://www.huertabiologica.com>.

De igual forma en la huerta se comercializa con lácteos y sus derivados y además productos a los cuales se les da valor agregado, extraídos de la huerta tales como:

**Cuadro 6.Oferta de subproductos orgánicos huerta biológica.**

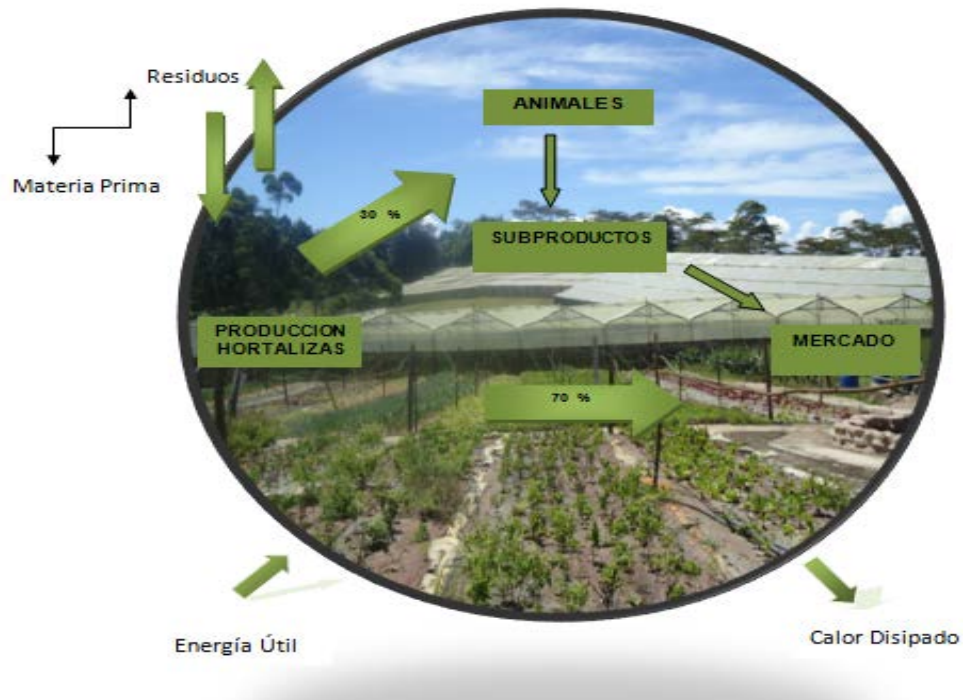
<b>PRODUCTOS ORGANICOS</b>	
Huevos de pata	Kumis de cabra
Huevos de avestruz	Kéfir
Mermelada de Flor de Jamaica	Queso de Cabra
Miel de abeja	Cuajada de leche de Cabra
Salsa de tomate	Yogurt de cabra
Leche de cabra	

Fuente: <http://www.huertabiologica.com>.

Adicional a esto la huerta biológica a través del tiempo se establece como un sitio turístico entrando a formar parte de la Asociación Eco turística de la Mesa de los Santos “ECOMESA”. Para lo cual cuenta en sus instalaciones con una tienda en la que presenta sus productos, un restaurante, un hostel y además con la exhibición de diversos animales tales como faisanes, curíes, patos, pavos, avestruces, tortugas, entre otros. Así mismo se realiza una charla educativa y un recorrido por las instalaciones.

### 3.3.1 Proceso de producción

**Figura 4. Flujograma de ciclo productivo de la huerta biológica de la vereda el duende**



Fuente: Elaboración de las autoras.

En el proceso de producción llevado a cabo por la huerta biológica se implementa el concepto de reciclaje a lo largo de la cadena productiva para con esto cumplir con sus premisas ecológicas y lograr una eficiencia económica vía reducción de los costos. Un ejemplo de lo anterior es la utilización de los residuos de las hortalizas, como alimento de los diferentes animales de la huerta, de igual forma se utiliza los desechos de estos para la elaboración de compostaje (por su riqueza en nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio) tanto para la utilización dentro de la huerta como para la venta de este al público.

Otra forma en la que se evidencia el reciclaje es en la utilización de productos alternos en la construcción de invernaderos tales como las puertas de las neveras de gaseosa, con lo cual se disminuyen los costos y además proporciona el medio más adecuado para la germinación de las plantas. Así mismo la construcción del hostal se realizó con productos reciclados y ambientalmente viables.

**3.3.2 Técnicas implementadas en la producción.** Para asegurar los niveles de productividad se implementan las siguientes técnicas: fertilización orgánica (compostaje), control del uso del agua, alelopatía y control biológico. Todo lo anterior ha dado lugar al aprovechamiento de la naturaleza para que por medio de estos procedimientos se pueda guardar el equilibrio del ecosistema.

- **Fertilización orgánica:** en la agricultura ecológica llevada a cabo por la huerta, se utilizan abonos de origen natural como fertilizantes. La fertilización de suelos en la finca santa Rita se realiza a través de la aplicación de materia orgánica. El fertilizante más utilizado en la huerta biológica es el compost, resultado de un proceso de producción propia del agricultor, éste es producido a partir de restos de materia orgánica (Estiércol animal).

Así mismo se utiliza el abonado verde que consiste en la utilización de plantas descompuestas que se convierten en abono, éstas enriquecen el suelo especialmente con nitrógeno. De igual forma en los diferentes cultivos se utiliza una cubierta sobre el suelo lo que contribuye con la conservación de este, mejorando así el aprovechamiento del agua y los nutrientes para de esta forma luchar contra la erosión, la compactación, la salinización y otras formas de degradación del suelo, estimulando así la proliferación de una vigorosa población de microorganismos.

- **Control del uso del agua:** los métodos empleados en la huerta van enfocados a: Retener los recursos hídricos y preservar la calidad del agua. En primera

instancia esto se realiza por medio de la utilización de cubiertas en los cultivos para con esto evitar que se evapore el agua, proteger contra la intensidad de la radiación solar y el calor excesivo así como para proteger contra el impacto de las gotas de lluvia (erosión), así mismo se utilizan técnicas de goteo para evitar que el agua llegue en exceso a los cultivos. Por otro lado la Preservación de la calidad del agua se realiza por medio de la restricción de uso de fertilizantes y pesticidas sintéticos.

Figura 5. Plástico tela de mulchs<sup>114</sup>



Fuente: Huerta Biologica de la Vereda el Duende.

Figura 6. Sistema de riego por goteo<sup>115</sup>



Fuente: Huerta Biologica de la Vereda el Duende.

---

<sup>114</sup>se evita un 80% de maleza con el plástico llamado tela de mulchs que es negro por debajo el cual nos ayuda hacer retención de humedad en el suelo, a que los hongos no esporulen hacia el cultivo ya que quedan encapsulados entre el suelo y el plástico, la parte blanca nos ayuda a que los rayos del sol se fijen mejor en la plantas para que hagan mejor la fotosíntesis y el 20% del control de maleza se hace de forma manual. Información aportada por la Ingeniera Ximena encargada del desarrollo de los diferentes cultivos y animales de la Huerta Biológica.

<sup>115</sup>El sistema de riego por goteo está diseñado para distribuir agua al campo de forma uniforme, transportando la cantidad de agua requerida por el sistema, además permite controlar los tiempos de riego para cada uno de los cultivos. GOYAL, Megh R, RIVERA MARTÍNEZ, Luís E y PAGAN CRESPO José V. Diseño de sistemas de riego por goteo. Cap. XIII, p. 323.

- **Alelopatía y control biológico**: Los agricultores orgánicos utilizan métodos naturales para combatir las plagas como por ejemplo, medios biológicos, plantas con propiedades útiles en lugar de plaguicidas sintéticos o artificiales que no solo causan la muerte de organismos beneficiosos sino que provocan resistencia a las plagas y con frecuencia contaminan el agua y la tierra. La Huerta Biológica realiza un control de plagas de forma natural, utilizando una gama de elementos que la naturaleza ofrece.

Estas diferentes técnicas se realizan con el objetivo de mejorar la gestión de los ecosistemas, para con esto alcanzar un manejo sostenible de los mismos sin deteriorar el medio ambiente. Estas herramientas contribuyen con el incremento y la diversidad de las especies benéficas para los cultivos llevados a cabo por la huerta biológica.

### **3.4 MEDICION Y EVALUACION DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA**

**3.4.1 Situación actual.** Restablecer la actividad biológica suficiente para llevar a cabo la producción orgánica le tomo a la huerta biológica 2 años en los cuales el ecosistema se restauró lo suficiente para permitir una producción orgánica con los estándares de calidad necesarios para la venta<sup>116</sup>.

La escasa productividad en los primeros años de existencia de la huerta eran resultado directo de las condiciones del suelo, específicamente de los bajos niveles de materia orgánica existentes de igual forma la escasa productividad se debía a la baja biodiversidad<sup>117</sup>. Una vez se implementaron las técnicas de conversión a la agricultura orgánica se pudieron observar muchos cambios pues dichas prácticas de manejo orgánico condujeron a un importante control de la erosión y a la mejora de la estructura y fertilidad del suelo.

---

116Ibíd.

117Ibíd.

El constante progreso en la calidad del suelo en la huerta en la retención de la humedad, la reducción de la erosión y la introducción de la rotación de cultivos dieron como resultado una gran variedad de pastos, hortalizas y arboles con mayores rendimientos. Con estos estándares de productividad el área destinada al cultivo se amplió pasando de cultivar una hectárea hasta completar 2.5 de área cultivada es decir un incremento de más del 100% como resultado, los ingresos aumentaron de manera significativa pues se obtuvieron hortalizas de la calidad apta para la venta. se paso de recibir \$25.685.000 pesos aproximadamente por año en 2000 a más de \$413.632.740 pesos anuales en 2011.<sup>118</sup>

En el 1999 el uso de la tierra y el origen de los ingresos se centraban principalmente en la producción animal (ganadería) y en actividades de recolección (fruta). Posteriormente con el inicio del proyecto agroecológico y con la implementación de las prácticas orgánicas el interés se centró en la producción agrícola que empezó a contribuir hasta en un 80% del ingreso del agricultor. Al inicio del proyecto biológico, solamente se destinaban al mercado 7 diferentes productos agroecológicos constituidos principalmente por hortalizas, posteriormente ante el cambio de técnicas implementado se comercializan más de 38 productos además se incluyeron productos de origen animal, de esta forma de diversifico la producción y se incrementó el índice de biodiversidad teniendo un importante impacto tanto en la generación de los ingresos como en la sostenibilidad de la huerta<sup>119</sup>.

A raíz del control de la erosión y las técnicas de la agricultura orgánica se obtuvo un fuerte impacto en la actividad económica de la huerta además de contribuir al restablecimiento de los entornos degradados. Este proyecto muestra cómo la

---

118HUERTA BIOLOGICA [Disponible en] <http://www.huertabiologica.com>.

119Ibíd.

agricultura orgánica puede llegar a ser un nexo importante entre la conservación de los recursos naturales y el desarrollo económico.

A pesar de los resultados obtenidos de la implementación de la agricultura orgánica, los problemas principales de la huerta biológica están ligados al mercado debido principalmente a los pocos canales de distribución de los productos lo que originó una merma en las ventas de la huerta, propiciando la implementación del agroturismo como una fuente de ingresos además de una alternativa para darse a conocer y dar a conocer sus productos. De igual forma el agroturismo constituye una herramienta que permite a largo plazo un cambio de mentalidad en los consumidores.

**3.4.2 Análisis de mercado orgánico y agroturístico de la huerta.** La comercialización de productos orgánicos de la huerta biológica se limita a los pedidos realizados por los compradores asiduos entregados puerta a puerta. Sin embargo, recientemente empezó a funcionar el agroturismo dentro de la huerta como una fuente de ingresos y de herramienta para dar a conocer sus productos, pues aun cuando la demanda y la oferta de productos orgánicos es limitada los creadores de la huerta estiman que una forma de motivar su incremento es precisamente dando a conocer los procedimientos y las propuestas agroecológicas.

A partir del agroturismo se intenta contribuir a la búsqueda de oportunidades para la colocación de sus productos, facilitando una mayor vinculación entre productores y consumidores, ya que este todavía está limitado a un grupo reducido de personas, se considera la generación de información como parte de un proceso paralelo para apoyar integralmente la construcción del movimiento orgánico de la huerta biológica.

- **Análisis de la oferta:** De acuerdo con el último informe publicado por la FAO de Naciones Unidas en noviembre de 2005, la agricultura orgánica a nivel mundial es el sector alimentario con mayor crecimiento. De manera global, el sector orgánico crece en torno a un 15 – 20% al año, mientras que la industria alimentaria en general tiene un crecimiento anual del 4 – 5%<sup>120</sup>. La cadena de distribución de los alimentos orgánicos está dominada por la demanda del consumidor, alcanzando en 2004 un valor de mercado de 31.000 millones de euros. Mientras que la demanda global crece cerca de un 20% al año, el crecimiento de la oferta se estima en un 10-15 % anual todas estas cifras son estimaciones ya que no existe un código arancelario específico para productos orgánicos que permita controlar de manera fiable los intercambios comerciales de este tipo de producto<sup>121</sup>.
- **Análisis de la demanda:** De acuerdo con el informe realizado por FENALCO la tasa de interés, inflación, crédito, tasa de cambio, empleo, son variables de las que frecuentemente tenemos noticias por su incidencia en las actividades económicas y en la capacidad de gasto y pagos de las familias. Estas variables durante 2010 han evolucionado favorablemente y auguran que el crecimiento del consumo mejorará en los próximos meses y con ella la demanda interna de la economía<sup>122</sup>.

El sector de los alimentos y bebidas como facturador del comercio minorista en Colombia, está presentando una recuperación en su crecimiento a medida que avanza 2010, para tener en el año corrido un aumento del 1,87% real y los productos de aseo hogar 1,93%, cifra que nos indica que no están jalonando la actividad comercial, pero sí presentan una mejora considerable y están contribuyendo a la reducción de costos en la canasta familiar, razón

---

120 Álvarez, Lorena. El mercado de los alimentos orgánicos mundial y en Australia [En Línea] Disponible en <<http://www.icex.es /.pdf>> [Consultado el 10/1/2012].

121Ibíd.

122Fenalco, coyuntura comercial. [En Línea] Disponible en<<http://www.fenalcoantioquia.com /.pdf>> [Consultado el 10/1/2012].

destacable por su impacto social<sup>123</sup>. El consumo de los hogares y la inversión han recuperado su dinámica. Así que a pesar del déficit fiscal, el aumento del gasto público, y la revaluación, las perspectivas son favorables para la economía<sup>124</sup>.

**3.4.3 Evaluación de la rentabilidad.** A fin de observar la eficacia de la administración de la huerta según los rendimientos generados sobre las ventas, inversiones y fondos propios se analizará la rentabilidad para con esto justificar en buen desempeño de la huerta a través de tiempo. Rentabilidad es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan unos medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener unos resultados. Dicha rentabilidad económica es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento de los activos de una empresa con independencia de la financiación de los mismos, la rentabilidad económica es considerada como una medida de la capacidad de los activos de una empresa para generar valor. En esta parte se analizará si la huerta biológica es o no rentable en términos económicos a partir de la implementación de tres métodos:

- Relación costo-beneficio
- Valor actual neto
- Tasa interna de retorno

#### **RELACIÓN COSTO-BENEFICIO (RCB)**

La relación Costo-Beneficio (RCB), es un método de evaluación de proyectos, que nos ofrece de una forma clara la rentabilidad de un proyecto considerando los ingresos generados, los gastos y la inversión calculados en el periodo.

$$\text{RCB} = (\text{Ingresos actualizados}) / (\text{Costos actualizados} + \text{Inversión})$$

**Si RCB > 1** Proyecto es aceptable (los ingresos son mayores que los egresos)

---

123Ibíd.

124Ibíd.

**Si RCB = 1** Proyecto es indiferente (los ingresos son iguales a los egresos)

**Si RCB <1** Proyecto no es aceptable (los ingresos son menores que los egresos)

Para la huerta orgánica se puede observar un comportamiento analizando los resultados de la siguiente forma:

$$\mathbf{RCB} = (413.632.740) / (301.715.564 + 90.000.000)$$

$$\mathbf{RCB} = 1.056$$

Donde se demuestra y se acepta en proyecto agroecológico como aceptable, podemos dar cuenta que el trabajo de la huerta es rentable.

### **VALOR ACTUAL NETO (VAN)**

Se entiende por VAN a la diferencia entre el valor actual de los ingresos de una inversión y el valor actual de los egresos que la misma genera. Para el cálculo del VAN se usa la siguiente fórmula:

$$VAN(i) = \sum_{j=0}^n VAI_j(i) - \sum_{j=0}^n VAE_j(i)$$

Donde:

**VAN<sub>j</sub> (i)** = Valor actual del ingreso neto del periodo j, a una tasa de actualización

**VAE<sub>j</sub> (i)** = Valor actual del egreso neto del periodo j, a una tasa de actualización

Con el uso del VAN se tiene los siguientes criterios de aceptación o rechazo de un proyecto.

**Si VAN > 0** (positivo) entonces se acepta el proyecto

**Si VAN = 0** entonces solo se recupera la inversión

**Si VAN < 0** (negativo) entonces no se acepta el proyecto

$$\text{VAN} = (413.632.740) - (153.561.874)$$

$$\text{VAN} = 260.070.866$$

Por lo cual se acepta el proyecto como viable, con una relación positiva entre los ingresos y los egresos.

### **TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)**

Tasa Interna de Retorno (TIR) También denominada Tasa Interna de Rendimiento. La tasa interna de retorno es una característica propia del proyecto y es la medida más adecuada de la rentabilidad de un proyecto. Para determinar el valor correspondiente al TIR se aplica la fórmula se expresa por:

$$I_0 = \sum_{K=0}^n \frac{FNC}{(1 + TIR)^K}$$

La tasa interna de retorno de un proyecto es la tasa de actualización que hace que el valor actual neto del proyecto

Si  $i$  es la tasa de actualización, entonces:

**T.I.R.** Es menor que  $i$ , el proyecto no es viable

**T.I.R.** Es igual a  $i$ , el proyecto es indiferente; y si,

**T.I.R.** Es mayor que  $i$ , el proyecto es viable

Entonces según los resultados del periodo de análisis de la huerta se concluye que el proyecto es conveniente o viable al obtenerse una tasa interna de retorno de 185%.

### **3.5 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA HUERTA BIOLÓGICA DE LA MESA DE LOS SANTOS**

El sistema económico convencional, la sobreexplotación y el uso ineficiente de los recursos ha sido uno de los causantes del deterioro del medio ambiente. La valoración ambiental se hace necesaria cuando se evidencia la dependencia del hombre de la naturaleza y la forma en que sus acciones tienen repercusiones sobre ella. De esta forma es necesaria la inclusión de los recursos ambientales dentro de la función de producción para mitigar o evitar el daño que las decisiones y acciones del hombre puedan tener en el entorno, por lo cual se asigna un valor o costo a dichos comportamientos y se calcula la disposición a pagar por recibir beneficios ambientales y mejorar su calidad de vida en un futuro.

Al asignar valor económico se le asigna un precio a los bienes y servicios que presta el ecosistema para que, de esta forma, se tenga un mercado en donde productores y consumidores determinen sus precios relativos. La economía plantea la necesidad de asignar los recursos de manera eficiente, y la valoración ambiental es una herramienta que permite realizar esta asignación en recursos renovables como el agua o los alimentos donde la demanda supera la oferta disponible.

La valoración inadecuada del medio ambiente, conduce a una sobreexplotación del mismo, genera un agotamiento de las fuentes de los recursos naturales, y, a su vez, se manifiesta en altas tasas de contaminación que impiden el desarrollo futuro de las actividades productivas primarias. Por tanto, plantear un precio o valor para el uso y manejo de los diferentes elementos del ecosistema, conducirá a una mayor eficiencia en asignación de los recursos y permitirá su aprovechamiento futuro.

En este orden de ideas, el presente documento se enfoca en analizar la actividad económica de la huerta como sitio turístico y fuente de alimentos orgánicos, mediante la asignación de valores económicos a los servicios proporcionados a los turistas o visitantes de la huerta. La asignación de valores se realizó a través del método de valoración contingente (MVC) mediante la aplicación de una encuesta.

**Generalidades del modelo:** el objetivo de este modelo de valoración contingente es encontrar la valoración económica de aquellos bienes y servicios que carecen de un mercado. Se trata de simular un mercado mediante encuestas a los consumidores potenciales. Se les pregunta por la máxima cantidad de dinero que pagarían por el bien si tuvieran que compararlo, como hacen con los demás bienes. De ahí se determina el precio óptimo del el bien en cuestión.

Este método surge en los años sesenta con los trabajos de Robert K. Davis quien aplicó esta técnica, igualmente se desarrollaron distintos estudios que aplicaban el método de la valoración contingente a bienes ambientales y usos recreativos, principalmente.

En la segunda mitad de los años ochenta aparecieron dos obras que analizaron el estado de desarrollo alcanzado por la valoración contingente, los cuales contribuyeron de manera decisiva a la popularización del método.

El MVC, fue empleado para determinar el precio óptimo de los servicios turísticos de la huerta biológica. Esta herramienta permitió hallar el valor económico que la sociedad le asigna a la actividad turística realizada en este lugar.

Como instrumento de recolección de información se implementó una encuesta con un formato de respuesta binario (en donde la pregunta no es abierta sino que las respuestas solo pueden ser dos “SI” o “NO”). La población objeto de estudio estuvo conformada por las personas que fueron contactadas en la investigación

durante el periodo comprendido entre los meses de noviembre y diciembre de 2011, es decir, corresponde a una población finita.

Entre los posibles visitantes se encuentran: turistas, estudiantes y excursionistas tanto en grupo como individuales. Para determinar el tamaño en la selección de la muestra se empleó una confiabilidad del 95%, una proporción de 0.50 (que garantiza el tamaño de muestra óptimo) y un error de muestreo de 0.05. El tamaño de la muestra se obtiene a partir de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq}$$

De acuerdo con lo anterior se determina que el tamaño de la muestra debe ser 384 encuestas.

$$n = \frac{525119 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 (525119 - 1) + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

Metodológicamente, para implementar un mercado hipotético a través de una encuesta se necesitan tres elementos. En primer lugar, es necesario proporcionar al entrevistado la información sobre el bien que se pretende valorar de modo que éste pueda conocer el problema que se está haciendo referencia. En segundo lugar, se ha de abordar la formulación de la pregunta sobre la Disposición a pagar (DAP). Y, en tercer lugar, se obtiene información sobre las características socioeconómicas de los entrevistados con el objeto de poder estimar una función de valor, donde la DAP declarada venga explicada por esas mismas características y otras variables relevantes.

La función de DAP expresa la cantidad adicional de dinero que un individuo está dispuesto a sacrificar por una unidad adicional de calidad. Es decir la disposición a pagar depende de lo que un individuo está dispuesto a renunciar por la mejora de un bien ambiental en este caso de la huerta biológica para lo cual se analizaran

los resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada a 384 personas (anexo A).

### **DISPOSICIÓN A PAGAR**

En el presente documento la aplicación del método de valoración contingente supone que el individuo tiene un mayor nivel de utilidad si accede a los beneficios de la conservación con el fin de contar con este servicio ambiental en el futuro, por tal motivo su nivel de bienestar varía ante una mejora, tal como se expresa en la siguiente relación matemática:

$$U^1 (\text{conservación}) > U^0 (\text{no conservación}) \quad (1)$$

Con el fin de analizar en cambio en el bienestar del individuo ante la conservación del recurso se hace necesario conocer la disponibilidad a pagar por acceder a una mejora en la conservación del recurso representado por la letra  $q$ ; lo que implicaría una disminución del ingreso del individuo representado por la letra  $y$  donde  $q^1$  es la situación al conservar y  $q^0$  la situación al no conservar. Para la aplicación del método se plantea la función de utilidad expresada como:

$$U (y, q) = V (y, q) + E \quad (2)$$

Donde  $E$  representa la parte de la utilidad que no puede ser explicada por las variables incluidas. La función de utilidad inicial, es decir sin conservación, y la función bajo estado final, con conservación, está representada a continuación:

$$U^0 (y, q^0) = V^0 (y, q^0) + E^0 \quad (3)$$

$$U^1 (y, q^1) = V^1 (y - \text{DAP}, q^1) + E^1 \quad (4)$$

Se asume que el cambio en la utilidad se mide como la diferencia de la situación inicial menos la utilidad final es decir:

$$AV = V^1(y, q^1) - V^0(y, q^0) \quad (5)$$

La función de utilidad indirecta que representa el modelo econométrico tiene una forma de función lineal que depende del ingreso ( $y$ )

$$V = \alpha + \beta y \quad (6)$$

### MODELO LINEAL DE PROBABILIDAD (MLP)

Especificación e interpretación del MLP: tentativa teórica desarrollada para estudiar modelos con variables dicotómicas se planteó como una mera extensión del Modelo Lineal General que viene expresado por<sup>125</sup>:

$$Y_i = \alpha + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i$$

Dónde:

$Y_i = 1$  si ocurre una alternativa

0 en caso contrario

$X_{ki}$  = Variables explicativas

$\varepsilon_i$  = Variable aleatoria que se distribuye normal  $N(0, \sigma^2)$

La distribución de la muestra en este tipo de modelos se caracteriza por configurar observaciones muestrales que se dividen en dos subgrupos. Uno de ellos está formado por las observaciones en las que ocurrió el acontecimiento objeto de estudio ( $Y_i = 1$ ), y el otro en los que no ocurrió ( $Y_i = 0$ ). El Modelo Lineal de Probabilidad mide la probabilidad de ocurrencia del acontecimiento objeto de estudio.

---

125MEDINA M, Eva. modelos de elección discreta.

Los modelos *Logit* se conocen como probabilísticos<sup>126</sup>, y su objetivo es determinar la posibilidad de ocurrencia de algún acontecimiento, en este caso estimar la probabilidad de que las personas encuestadas estén dispuestas a pagar una tarifa adicional para la conservación de la huerta biológica como sitio turístico.

Para este caso, el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios se puede considerar una opción válida al momento de realizar la estimación. Sin embargo, la existencia de heteroscedasticidad hace necesario emplear el método de Mínimos Cuadrados Generalizados, para garantizar el cumplimiento de las propiedades de los parámetros estimados, utilizándose la inversa de la varianza de los errores como ponderación del modelo.

En primera medida se estimó la probabilidad de la DAP de los habitantes del área metropolitana de Bucaramanga mediante el modelo de regresión probabilística *Logit*, empleando como herramienta de apoyo el paquete estadístico *Eviews* 3.1 donde se introdujeron las variables:

**DAP**: disponibilidad a pagar por el bien a comprar (conservación del ecosistema) variable dependiente, discreta en donde cero (0) corresponde a la no disposición a pagar y uno (1) a la disposición a pagar; esta variable esta explicada por las siguientes variables:

- Ingreso: Ingreso promedio de encuestado.
- **DAP** Inicial: Valor o tarifa pagada por el servicio.
- **DAP** Adicional: Indica el valor de la tarifa adicional que estarían dispuestos a pagar los individuos por dicha conservación.

En la etapa inicial se estimó la DAP sin plantear una mejora ambiental posteriormente se analizó la DAP por el bien si existe alguna clase de mejoría o conservación del hábitat natural del bien turístico.

---

126GUJARATI, Damodar N. *econometría*. 4 ed. México. McGraw-Hill, 2004.

$$\text{DAP Inicial} = 2.825500 (\text{PI}) + 3.193657 = \mathbf{\$8.478}$$

$$\text{DAP Adicional} = 6.7587073 (\text{PA}) - 3.145324 = \mathbf{\$20.273}$$

En la disponibilidad a pagar inicial de la huerta biológica encontramos un primer valor de **\$ 8.478**, luego cuando se plantea la pregunta de si estaría dispuesto a pagar por una mejora en la conservación la disponibilidad resulta en **\$20.273**, el modelo es correcto en un 99.42% (ver cuadro 8).

Se observa, que existe un total de 228 casos que no están dispuestos a pagar un valor adicional por una mejora en la conservación de la huerta Biológica como sitio turístico; y un total de 156 casos están dispuestos a pagar un valor adicional por dicha conservación.

### Cuadro 7. Disposición apagar (DAP)

Dependent Variable: DAP  
 Method: ML - Binary Logit  
 Date: 07/10/12 Time: 15:02  
 Sample: 1 384  
 Included observations: 384  
 Convergence not achieved after 1 iterations  
 Covariance matrix computed using second derivatives

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
PRECIO_INICIAL01	2.825500	0.948880	2.977720	0.0029
C	3.193657	0.635394	5.026264	0.0000
Mean dependent var	0.992188	S.D. dependent var	0.088157	
S.E. of regression	0.086903	Akaike info criterion	0.080324	
Sum squared resid	2.884939	Schwarz criterion	0.100900	
Log likelihood	-13.42220	Hannan-Quinn criter.	0.088485	
Restr. log likelihood	-17.54434	Avg. log likelihood	-0.034954	
LR statistic (1 df)	8.244291	McFadden R-squared	0.234956	
Probability(LR stat)	0.004088			
Obs with Dep=0	3	Total obs	384	
Obs with Dep=1	381			

Fuente: Datos encuesta aplicada (Ver anexo A). Elaboración de las autoras.

**Cuadro 8. Disposición apagar (DAP) por una mejora en los bienes o servicios ambientales de la Huerta Biológica**

Dependent Variable: DAP\_PA01  
Method: ML - Binary Logit  
Date: 07/10/12 Time: 16:08  
Sample: 1 384  
Included observations: 384  
Convergence not achieved after 1 iterations  
Covariance matrix computed using second derivatives

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
PRECIO_ADICIONAL	6.758073	0.375317	18.00630	0.0000
C	-3.145324	0.213032	-14.76458	0.0000
Mean dependent var	0.406250	S.D. dependent var		0.491773
S.E. of regression	0.078150	Akaike info criterion		0.115027
Sum squared resid	2.333017	Schwarz criterion		0.135603
Log likelihood	-20.08510	Hannan-Quinn criter.		0.123188
Restr. log likelihood	-259.3784	Avg. log likelihood		-0.052305
LR statistic (1 df)	478.5866	McFadden R-squared		0.922564
Probability(LR stat)	0.000000			
Obs with Dep=0	228	Total obs		384
Obs with Dep=1	156			

Fuente: Datos encuesta aplicada (Ver anexo A). Elaboración de las autoras.

**Cuadro 9. Modelo Huerta Biológica por una mejora en los bienes o servicios ambientales**

Dependent Variable: DAP\_PA01  
Method: ML - Binary Logit  
Date: 07/10/12 Time: 16:08  
Sample: 1 384  
Included observations: 384  
Prediction Evaluation (success cutoff C = 0.5)

	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(Dep=1)≤C	228	2	230	228	156	384
P(Dep=1)>C	0	154	154	0	0	0
Total	228	156	384	228	156	384
Correct	228	154	382	228	0	228
% Correct	100.00	98.72	99.48	100.00	0.00	59.38
% Incorrect	0.00	1.28	0.52	0.00	100.00	40.62
Total Gain*	0.00	98.72	40.10			
Percent Gain*	NA	98.72	98.72			
	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
E(# of Dep=0)	218.59	5.96	224.55	135.38	92.62	228.00
E(# of Dep=1)	9.41	150.04	159.45	92.62	63.38	156.00
Total	228.00	156.00	384.00	228.00	156.00	384.00
Correct	218.59	150.04	368.63	135.38	63.38	198.75
% Correct	95.87	96.18	96.00	59.38	40.62	51.76
% Incorrect	4.13	3.82	4.00	40.62	59.38	48.24
Total Gain*	36.50	55.55	44.24			
Percent Gain*	89.84	93.56	91.70			

Fuente: Datos encuesta aplicada (Ver anexo A). Elaboración de las autoras.

### **3.6 FLUJO ENERGÉTICO (BALANCE DE ENERGÍA)**

El consumo de energía en la agricultura envuelve el consumo directo de energía fósil como por ejemplo, combustible y aceite y el consumo indirecto como de la producción de fertilizantes y plaguicidas sintéticos. Teniendo en cuenta los parámetros que permiten evaluar el uso de la energía indicados por la OECD<sup>127</sup>, en la agricultura. En esta parte se analizarán el consumo y la eficiencia de la misma en la huerta biológica.

Teniendo en cuenta el consumo de energía directo e indirecto, los cálculos científicos indican que las granjas orgánicas utilizan menos energía por hectárea que las convencionales: según la OECD el consumo de energía en las granjas orgánicas representa sólo el 64% del consumo de las granjas convencionales. La tabla muestra las cifras de consumo de energía por hectárea y por unidad de producción para diferentes cultivos, comparando los sistemas orgánicos y convencionales.

---

<sup>127</sup> ORGANIZACIÓN PARA COOPERACION Y EL DESARROLLO ECONOMICO.

**Tabla 4. Cálculo del consumo energético de un grupo de productos.**

<b>Cálculo del consumo energético de diferentes productos</b>				
<b>Producto</b>	<b>Uso de energía GJ/ha</b>		<b>Uso de energía GJ/t</b>	
	<b>Convencional</b>	<b>Orgánico</b>	<b>Convencional</b>	<b>Orgánico</b>
Trigo de invierno	18,3	10,8	4,21	2,84
Papas	38,2	27,5	0,07	0,08
Cítricos	43,3	24,9	1,24	0,83
Olivo	23,8	10,4	23,8	13
Manzana	37,35	33,8	1,73	2,13
Leche	22,2	17,2	2,85	2,41

Fuente: FAO.

El manejo de los cultivos es el factor determinante del consumo de energía en un cultivo dado e incluye la intensidad de plantación, el abono y el control de malezas. En una escala por hectárea, la agricultura implementada en las granjas orgánicas presenta un menor consumo de energía respecto a las granjas tradicionales

Un segundo parámetro que es útil para evaluar el uso de la energía es el rendimiento energético. Éste proporciona información sobre la relación que hay entre el consumo y la producción de energía.

La agricultura orgánica de la huerta biológica presenta un mejor desempeño que la agricultura convencional. Esto se debe principalmente a:

- 1 la ausencia de fertilizantes químicos, que requiere de un gran consumo energético para su producción y transporte;
- 2 un menor uso de comestibles artificiales (concentrados) de alto consumo energético;
- 3 un menor insumo de fertilizantes minerales (P, K);
- 4 la prohibición de plaguicidas sintéticos.

Los insumos energéticos del sistema orgánico implementado en la huerta biológica se extraen principalmente de fuentes renovables, por ejemplo, el abono de origen animal y el biogás, y representan un 98,8 % y un 98% del total de los insumos energéticos.

Los sistemas no orgánicos por su parte obtienen los insumos energéticos de fuentes no renovables, por ejemplo, la electricidad, los fertilizantes químicos, los plaguicidas y las herramientas lo que equivale a 5,64 veces la energía implementada del sistema orgánico.

**3.6.1 Tasa de Retorno Energética (TRE).** La fundación Heritage de Santander viene realizando un estudio experimental de investigación para la medición energética de un sistema, para lo cual planteó el concepto de Tasa de **Retorno Energética (TRE)**.

La Tasa de Retorno Energético, relaciona los flujos de energía involucrados en el proceso que se desarrolló al interior de un determinado sistema, el cual puede ser una unidad familiar, un cultivo o un territorio.

$$TRE = \frac{\textit{Producción Total (Kcal.)}}{\textit{Requerimiento Vital de la población Rural} + \textit{Energía Externa de los insumos involucrados en su producción.}}$$

La fórmula hace referencia a la relación entre la producción primaria medida en kilocalorías y el requerimiento vital de la población rural<sup>128</sup>, más la energía externa de los insumos involucrados en el sistema de producción; la TRE se considera como una relación entre energía producida y la energía ingresada<sup>129</sup>.

Los resultados que se obtengan nos permitirán determinar la capacidad productiva que tiene un territorio, y donde el trabajo de investigación nos proporciona un cálculo aproximado del flujo de energía requerido a nivel general de la Huerta y por cada uno de los productos, para con esto establecer si la Huerta Biológica del Duende satisface las demandas de la población y genera excedentes que contribuyan con los requerimientos vitales de consumo social.

**Tabla 5. Requerimiento vital de la población**

MIEMBRO DE LA FAMILIA	ENERGÍA (Kcal/Día)	
	Todas las Actividades	Solo Jornada Laboral
<i>Hombre</i>	3078	1766
<i>Mujer - Anciano</i>	2447	1423
<i>Niños/Joven</i>	2246	

Fuente: GIDROT-UIS, Escuela de Economía. Diagnóstico de la visión prospectiva Santander 2019 – 2030: Dimensión Biofísica (Preliminar). Bucaramanga, 2010. Convenio Gobernación de Santander – UIS. Escuela de Economía.

<sup>128</sup>El requerimiento vital es el número de Kilocalorías que necesita consumir un ser humano para garantizar su estabilidad vital.

<sup>129</sup>Grupo De Investigación En Desarrollo Regional Y Ordenamiento Territorial (GIDROT). Diagnóstico de la visión prospectiva Santander 2019 – 2030: Dimensión Biofísica (Preliminar). Bucaramanga, 2010. Convenio interadministrativo Gobernación de Santander – UIS. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Economía .pág. 106.

**Tabla 6. Clasificación de los resultados.**

TASA DE RETORNO ENERGETICO		
Nivel Crítico	<1	La producción agrícola de un determinado territorio no alcanza para satisfacer el requerimiento vital de la población rural, por lo tanto es muy probable que ésta población presente situaciones de inseguridad alimentaria.
Nivel de Compensación	>1<3	El total de la energía producida, tiende a ser igual a la cantidad de energía total requerida por el sistema para satisfacer tanto el requerimiento vital como el consumo social requerido <sup>130</sup> de la población Rural.
Nivel de Oportunidad	>3	La producción agrícola genera unos excedentes energéticos que garantizan una determinada capacidad interna de ahorro (CIA) para las unidades familiares.

Fuente: GIDROT-UIS, Escuela de Economía. Diagnóstico de la visión prospectiva Santander 2019 – 2030: Dimensión Biofísica (Preliminar). Bucaramanga, 2010. Convenio Gobernación de Santander – UIS. Escuela de Economía.

Para calcular la TRE de la Huerta Biológica por cada uno de los productos, se consideró que la energía producida es la producción total por la energía, la cual es medida en KCAL (kilocalorías); y la Energía Ingresada comprende el requerimiento vital de la población que con sus esfuerzos logran el desarrollo del cultivo, más los insumos (semilla, gallinaza compostada y abonos), la relación entre las dos nos proporciona la Tasa de Retorno Energético. Los resultados arrojados nos muestran que del total de cultivos producidos al interior del sistema, doce (12) productos poseen una TRE mayor que uno (1) y menor a cuatro (3), de modo que la producción de estos alcanza a satisfacer las necesidades de consumo vital.

---

<sup>130</sup>En la encuesta de Hogares el DANE hace referencia al Consumo Social Requerido como la categoría que comprende: Vestuario, Vivienda, Electrodomésticos, Salud, Educación, Recreación y Cultura, Transporte, Comunicaciones, Viajes, Impuestos y otros bienes y servicios.

**Tabla 7. Productos con TRE >1<3.**

<b>PRODUCTO</b>	<b>TASA DE RETORNO HUERTA</b>
AHUYAMA	1,69
BERENJENA	1,23
COL	1,08
HINOJO	1,87
PEREJIL	2,58
PEREJIL LISO	2,57
PEPINO	1,10
PIMENTON	1,52
RUCULA	2,26
OREGANO	1,53
TOMILLO	2,25
TOMATE CHERRY	1,19

Fuente: Elaboración de las autoras

Como indica la siguiente relación, solo cuatro (4) de los productos que produce la Huerta posee TRE con un valor mayor a 3, es decir que estos productos generan unos excedentes energéticos que garantizan cubrir el requerimiento vital como el consumo de la población rural.

**Tabla 8. Productos con TRE >3.**

<b>PRODUCTO</b>	<b>TASA DE RETORNO HUERTA</b>
AJI JALAPEÑO	6,78
ALBAHACA	4,56
ESPINACAS	4,66
HABICHUELA	4,07

Fuente: Elaboración de las autoras

**Tabla 9. TRE de la producción total de la Huerta Biológica de la Vereda el Duende.**

<b>ENERGIA PRODUCIDA HUERTA</b>	<b>ENERGIA INGRESADA HUERTA</b>	<b>TRE HUERTA</b>
<b>37.509.343</b>	<b>40.840.037</b>	<b>0,92</b>

Fuente: Elaboración de las autoras

El balance energético para la Huerta del Duende, muestra que la producción no alcanza a satisfacer las necesidades de consumo vital, ya que se obtuvo a nivel general una TRE inferior a 1, y según los criterios de selección el sistema de producción se encuentra en un nivel crítico, Es decir que dentro de la propiedad no se alcanzan a producir lo requerido para satisfacer el consumo social de la población.

### **3.7 EVALUACIÓN Y MEDICIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD**

Los objetivos económicos no son la única motivación de los fundadores de la huerta biológica, su propósito es lograr una interacción óptima entre la tierra, los animales y las plantas, conservar los nutrientes naturales y los ciclos de energía y potenciar la diversidad biológica, todo lo cual contribuye a la agricultura sostenible. El desarrollo agrícola involucra la administración de varios recursos adicionales al cultivo y afecta aspectos de la vida social humana que van mucho más allá que el aumento de la producción. Es por esta razón que la huerta biológica en búsqueda del desarrollo agrícola sustentable no omite la interrelación existente entre lo económico, lo social y lo ambiental, tres áreas fundamentales que afectan tal desarrollo.

Esta propuesta de manejo agroecológico, parte del reconocimiento de estas interrelaciones, y las considera como la única forma de abordar el problema multidimensional de la agricultura. De este modo, el manejo agroecológico dentro de la huerta biológica es un sistema agrícola que aspira a lograr la diversificación del cultivo, la integración entre la producción animal y vegetal, y el mantenimiento de los recursos naturales optimizando el uso agrícola de los mismos.

Para lograr estos objetivos es necesaria el análisis sistémico del agroecosistema. Para con esto describir y evaluar el grado de sustentabilidad del sistema agrícola, se requiere identificar las limitaciones que afectan su funcionamiento y las causas que generan estas limitaciones, también es indispensable identificar las potencialidades. Para con ello logran determinar las áreas que requieren de atención prioritaria y formular propuestas de solución conformes con las necesidades del productor.

El IICA se propuso a desarrollar instrumentos que faciliten la ejecución de proyectos y actividades fundamentadas en los principios del desarrollo sostenible. Ese instrumento de trabajo se denomina **Biograma**<sup>131</sup> y está conformado por él una imagen en telaraña y el índice integrado de desarrollo sostenible (**S3**), instrumentos complementarios que permiten representar el grado de desempeño de una Unidad de Análisis, para un período determinado, utilizando para ello indicadores representativos de las diferentes dimensiones.

El **Biograma** y el **S3** (Indicador Integrado de Desarrollo Sostenible) representan la primera de manera gráfica y el segundo de forma cuantitativa, simbolizando ambos el estado de sostenibilidad del sistema se la unidad analizada en este caso la huerta biológica.

---

131SEPÚLVEDA, Sergio. Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible, Biograma 2008.

Para la estimación de dicho Biograma General, se utilizaron indicadores reales de las dimensiones económica, social y ambiental. Estos indicadores permiten conocer de manera particularizada, las necesidades de manejo de cada sistema, con miras a mantener o mejorar la productividad, reducir riesgos e incertidumbre, aumentar los servicios ecológicos y socioeconómicos, proteger la base de recursos y prevenir la degradación de suelos, agua y biodiversidad, sin disminuir la viabilidad económica del sistema.

La metodología utilizada se desarrolló en tres fases importantes. En la primera, se definió y priorizó la unidad de análisis; en la segunda, se generó información que permitió estimar la sostenibilidad de los sistemas; y en la tercera, se aplicó un instrumental de análisis que permitió estimar el nivel de desarrollo sostenible de las mismas.

La imagen del Biograma se representa mediante un gráfico de telaraña, en la cual cada radio (eje) representa un indicador de cálculo. En este caso en particular, para la estimación del Biograma se utilizaron 10 indicadores por lo que el gráfico de telaraña contará con 10 radios.

**Tabla 10. Indicadores por cada dimensión.**

<b>Indicador por dimensión</b>	
<b>Indicadores económicos</b>	– Nivel de ingresos: diferencia entre beneficios y costos totales ( $I=B-C$ )
	– Eficiencia en el sistema productivo: relación entre los productos resultantes y los insumos empleados en el proceso productivo. ( $E=B/C$ ).
	– Rendimiento medio de la producción agropecuaria (R\$/ha)
<b>Indicadores sociales</b>	– Autosuficiencia alimentaria: % de alimentos consumidos que son producidos en el predio.
	– Fuerza de trabajo femenina total (% del total de la fuerza de trabajo)
	– Tasa de alfabetización (% de personas mayores de 15 años)
<b>Indicadores ambientales</b>	– Consumo de agua
	– Nivel de agrobiodiversidad: índices de diversidad de especies cultivadas.
	– Consumo de energía eléctrica (kwh per cápita)
	– Consumo de combustibles (% del total de energía).

Fuente: Elaboración de las autoras

Por definición, cada uno de los radios del círculo tiene un valor de 1, por lo que el valor de cada indicador individual variará entre 0 y 1, siendo 0 el nivel mínimo de desempeño y 1 el máximo. De esta manera, cuanto más amplia y homogénea sea el área sombreada, superior será el desempeño de la unidad estudiada<sup>132</sup>.

<sup>132</sup>Ibíd. Pág. 117

En el **Biograma** se utilizan cinco categorías para caracterizar el **estado** de desarrollo sostenible de la unidad de análisis<sup>133</sup>. Cuando el área sombreada equivale a un índice por debajo de 0.2 simboliza un estado del sistema con una alta probabilidad de colapso. Para niveles entre 0.2 y 0.4, indica una situación crítica. De 0.4 a 0.6 corresponde a un sistema inestable. De 0.6 a 0.8 la representación es en simbolizando un sistema estable. Finalmente de 0.8 a 1 el color se considera como la situación óptima del sistema.

En la metodología utilizada para la generación del índice de desarrollo sostenible (**S3**) se establecen los niveles máximos y mínimos que tendrá cada variable, los cuales provienen de los valores observados. Para cada indicador es necesario establecer con perfecta claridad si éste tiene una relación positiva o negativa con el desarrollo. Es decir, el aumento del valor del indicador refleja una situación mejor o peor para la dimensión. De esta forma, si un aumento en el valor del indicador resulta en una mejoría del sistema, se considera que se tiene una relación positiva (+). Por el contrario, si un aumento en el valor del indicador empeora la situación, se tiene una relación inversa o negativa (-).

$$f(x) = \frac{x-m}{M-m} (+) \quad ; \quad f(x) = \frac{x-m}{m-M} (-)$$

Dónde:

**x**: es el valor correspondiente de la variable o indicador para una unidad de análisis determinada en un período determinado.

**m**: es el valor mínimo de la variable en un período determinado.

**M**: es el nivel máximo en un período determinado.

---

<sup>133</sup>Ibíd.

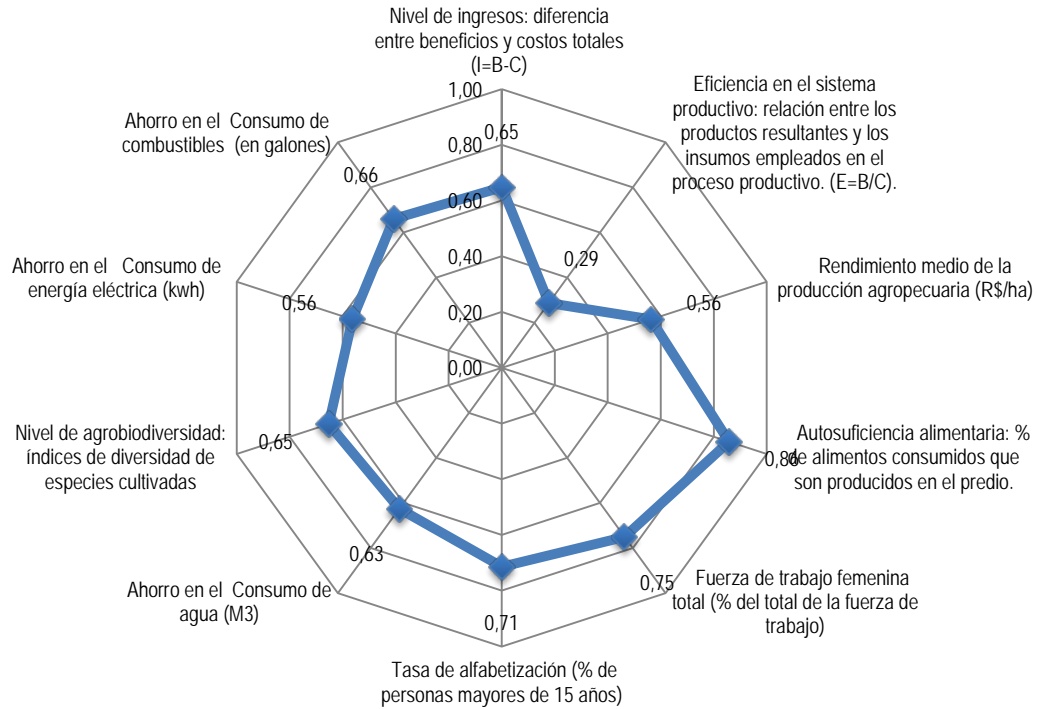
Dichas fórmulas permiten relativizar todos los indicadores y, por ende, generan un nuevo set apto para realizar análisis comparativo.

**3.7.1 Presentación e integración de resultados.** Con base a los resultados obtenidos de cada uno de los indicadores evaluados, es factible inferir que en general, la huerta biológica tiende hacia la sostenibilidad. Se observó que, en la huerta durante el período de estudio (año 2011) se da una estrecha vinculación e interacción entre las tres dimensiones medidas (social, económica y ambiental).

La huerta como modelo agroecológico incorpora muchas alternativas productivas que mejoran en su conjunto, la sostenibilidad del sistema y la condición económica. Su sostenibilidad se debe a que tiende a adecuar las actividades productivas a la capacidad de uso del suelo y de los recursos naturales en general, aprovechando su máximo potencial.

A continuación se presenta la imagen obtenida de los datos recopilados en la huerta biológica a partir del uso de dicho instrumento se realizar el análisis comparativo de la evolución de los índices de desarrollo sostenibles (IDS) en el territorio.

## Grafico 1. Medicion de la sostenibilidad



Fuente: Elaboración de las autoras.

- En cuanto a la dimensión ambiental los resultados anteriores evidencian la sostenibilidad de la dimensión indicando una situación óptima en tres de los cuatro indicadores Consumo de agua, Nivel de agrobiodiversidad y Consumo de combustibles; en cuanto al cuarto indicador el Consumo de energía eléctrica presenta un estado estable.

Estos buenos resultados se deben a que la huerta biológica representa uno de los sistemas a resaltar en cuanto a la conservación y diversidad biológica saludable pues representa un hábitat importante para gran número de especies. En la actualidad, un total de 56 especies habitan o se

observan en este terreno, cumpliendo con el propósito de la recuperación y el manejo ecológico y el incremento de la diversidad biológica.

**Tabla 11. Índice del indicador ambiental.**

<b>INDICE DEL INDICADOR</b>				
<b>Ahorro en el Consumo de agua (M3)</b>	<b>Nivel de agrobiodiversidad: índices de diversidad de especies cultivadas</b>	<b>Ahorro en el Consumo de energía eléctrica (kwh)</b>	<b>Ahorro en el Consumo de combustibles (en galones)</b>	<b>INDICE POR DIMENSIÓN</b>
0,63	0,65	0,56	0,66	<b>0,64617235</b>

Fuente: Elaboración de las autoras.

El análisis de la dimensión muestra el interés de los propietarios de la huerta en la conservación del medio ambiente lo que se evidencia en la utilización de herramientas que suscitan o promueven un ahorro en los niveles de consumo por medio de tecnologías como bombillas solares, tecnología de riego, construcción de infraestructura de pos cosecha o a través de conocimientos ancestrales como la terapia homa.

- En el ámbito económico los resultados señalan un sistema óptimo para dos de los tres indicadores: Nivel de ingresos y el Rendimiento medio de la producción agropecuaria, mostrando el buen desempeño de la huerta a nivel económico en estos dos ítems. Así mismo se muestra una situación crítica en la Eficiencia en el sistema productivo: relación entre los productos resultantes y los insumos empleados en el proceso productivo, esto se debe principalmente al gran volumen de la producción es necesaria para el

funcionamiento de la huerta lo que impide que más de un 30% de los productos resultantes salgan a la venta.

**Tabla 12. Índice del indicador económico.**

<b>INDICE DEL INDICADOR</b>			
Nivel de ingresos: diferencia entre beneficios y costos totales (I=B-C)	Eficiencia en el sistema productivo: relación entre los productos resultantes y los insumos empleados en el proceso productivo.	Rendimiento medio de la producción agropecuaria (R\$/ha)	<b>INDICE POR DIMENSION</b>
<b>0,65</b>	<b>0,29</b>	<b>0,56</b>	<b>0,610160491</b>

Fuente: Elaboración de las autoras.

Para mejorar en el aspecto económico la huerta biológica ha implementado una nueva visión agroturística donde se está diversificando la obtención de ingresos a través del desarrollo de actividades no agrícolas por medio de visitas guiadas; fortaleciendo de esta forma la huerta con herramientas turísticas que de igual forma contribuirán a la difusión de los productos por medio de la trasmisión del conocimiento de la agroecología.

- Respecto a la dimensión social del sistema es de resaltar el interés del agricultor por fortalecer el ámbito de integración social de cada uno de sus trabajadores, proporcionándoles herramientas de capacitación lo que no solo los fortalece como personas sino que brinda instrumentos que refuerzan la huerta como unidad. En lo anterior reside que dos de los tres indicadores: Fuerza de trabajo femenina y Tasa de alfabetización presenten un estado estable.

**Tabla 13. Índice del indicador social.**

<b>INDICE DEL INDICADOR</b>			
Autosuficiencia alimentaria: % de alimentos consumidos que son producidos en el predio.	Fuerza de trabajo femenina total (% del total de la fuerza de trabajo)	Tasa de alfabetización (% de personas mayores de 15 años)	<b>INDICE POR DIMENSIÓN</b>
<b>0,86</b>	<b>0,75</b>	<b>0,71</b>	<b>0,698412698</b>

Fuente: Elaboración de las autoras.

Así mismo el tercer indicador: Autosuficiencia alimentaria: % de alimentos consumidos que son producidos en el predio presenta un estado óptimo lo que nos muestra la capacidad de la huerta en ser generador y fuente de alimentos.

**Tabla 14. Índice global del sistema.**

Índice de la Dimensión Económica	Índice de la Dimensión Social	Índice de la Dimensión Ambiental	<b>Índice Integrado de Desarrollo Sostenible</b>
<b>0,6102</b>	<b>0,6984</b>	<b>0,6462</b>	<b>0,651040897</b>

Fuente: Elaboración de las autoras.

Desde una visión más amplia al analizar el Índice Integrado de Desarrollo Sostenible se puede inferir, que a pesar de los problemas generados por el tránsito del modelo “convencional” al modelo “agroecológico”, se ha planteado como un medio para alcanzar el desarrollo sostenible la implementación de principios agroecológicos en la producción agrícola de la huerta biológica.

En particular este análisis permite manejar un enfoque sistémico que admite que se entienda la sostenibilidad de la huerta como una propiedad que emerge de la interacción entre las subunidades del sistema y el entorno.

Este enfoque es propio de la Agroecología y representa una de sus diferencias fundamentales con respecto al enfoque de la agricultura convencional. En este caso, incrementando las interconexiones entre los subsistemas se logra subsanar algunos de los problemas encontrados. Además, en este caso, se hace evidente como el predio se encuentra articulado en las diferentes dimensiones (social, económica y ambiental) lo se traduce en la sostenibilidad del predio con su entorno.

Este método de evaluación de la sostenibilidad permite la toma de decisiones a distintos niveles para así mejorar la sostenibilidad del establecimiento corrigiendo los puntos críticos que ponen en peligro la sostenibilidad del sistema.

#### 4. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se presentaron los resultados estimados a partir de la valoración económica recurriendo al método de valoración contingente (MVC). La escasez y el agotamiento de los recursos y la preocupación por seguridad alimentaria motivo la realización de la presente investigación buscando mejorar y garantizar el abastecimiento futuro de recursos.

Para este caso el propósito de la valoración ambiental es generar una compensación monetaria por parte de los usuarios hacia los proveedores de dicho servicio creando incentivos para la conservación de otros ecosistemas. A partir de los resultados se pudo evidenciar la disponibilidad de pago por parte de la población encuestada evidenciando el interés de la ciudadanía por la conservación de los recursos existentes en la huerta dejando un precedente para la aplicación de este tipo de metodología a posteriores proyectos.

La agricultura orgánica brinda una amplia gama de productos y servicios ambientales, mostrando esta propuesta como un enfoque de desarrollo sostenible, a continuación se presentaron algunos de los beneficios que este tipo de agricultura ofrece.

En materia ecológica los procedimientos llevados a cabo por la Huerta mejoran el contenido de materia orgánica, lo que indica no sólo una mayor fertilidad y estabilidad de los suelos orgánicos que reduce el riesgo de erosión y desertización. Además, estas prácticas implementadas conducen a una actividad biológica superior mejora los nutrientes y la estructura del suelo. De igual forma la agricultura orgánica no representa riesgo alguno en relación con la contaminación del agua subterránea y superficial a través de plaguicidas sintéticos, pues la implementación de estos en la Huerta Biológica es nula. Así mismo las estrategias

agrícolas de reciclado de la materia orgánica de la Huerta Biológica, permiten llevar a cabo un proceso donde estos residuos representan un valor agregado en cada uno de las diferentes actividades que se realizan al interior del terreno.

En materia energética la agricultura orgánica se desempeña mejor que la convencional, disminuye la utilización de combustibles, petróleo, fertilizantes y plaguicidas sintéticos; y aumenta el uso de elementos propios del ecosistema que permite la obtención de productos más sanos y fortalece la relación hombre-naturaleza, por medio de: fertilización orgánica, manejo adecuado en el uso del agua, control biológico de plagas, etc.

Como evaluación final, se puede decir que el buen manejo de la agricultura orgánica origina condiciones ambientales y económicas más favorables a todo nivel. La producción orgánica contrarresta el agotamiento de los recursos (suelo, agua, energía, nutrientes) y genera recursos económicos lo que contribuye a la creación de un entorno beneficioso a escala global. Y así fortalecer la propuesta de una producción orgánica que la Huerta Biológica viene realizando en los últimos años, como una alternativa que permita guiar el camino en la búsqueda del desarrollo sostenible.

## BIBLIOGRAFÍA

BANCO MUNDIAL. Desarrollo y cambio climático. Panorama general: Un nuevo clima para el desarrollo". 2010. [En línea]. [Consultado 22 marzo 2011] Disponible en: «<http://www.siteresources.worldbank.org>».

BARG VENTURINI, Raquel y QUEIRÓS ARMANDUGÓN, Fernando, Agricultura agroecológica Principales conceptos, situación actual y desafíos. [En Línea] Disponible en <<http://catarina.udlap.mx/.pdf>> [Consultado el 15/11/2011].

BARZEV, Radoslav. Guía metodológica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales, un aporte para la gestión de ecosistemas y recursos naturales en el CBM. Proyecto para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano. Serie técnica 4. 2002. 149.P.

CADENAS MARÍN, Alfredo. La economía ecológica como ciencia del desarrollo sostenible: el crecimiento y el desarrollo sostenible no son conceptos equiparables sino muy diferentes. [En línea].[Consultado 12enero 2011].

Disponible en «<http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%C2%BA20/Alfredo%20Cadenas%20Mar%C3%ADn.pdf>».

CASTIBLANCO R. Carmenza. Alcances y limitaciones de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales.

COLÍN, O. Leticia. "Deterioro ambiental vs. Desarrollo económico y social". [En Línea]. Disponible en < <http://www.bvsde.paho.org/.pdf>> [Consultado el 2/09/2011].

CORREDOR, Galeano Alejandro, revista de agroecología, junio 2008. [En Línea]. Disponible en: <[http:// www.agriculturesnetwork.org /.pdf](http://www.agriculturesnetwork.org/.pdf)> [Consultado el 21/1/2012].

CUELLAR B, Roberto. Economía ambiental y economía ecológica: Dos aproximaciones desde la ciencia económica a los problemas ambientales. I jornada de técnicas de ciencias ambientales. Madrid, 2003.[En Línea] Disponible en <<http://www.jornadastecnicas.com.pdf>> [Consultado el 20/09/2011].

CHAVARRO, Andrés y QUINTERO, Juan Carlos. Economía Ambiental y Economía Ecológica: Hacia una Visión Unificada de la Sostenibilidad. Revista Ideas Ambientales; edición número 2. 10. P.

DE ALBA, Edmundo y REYES, María Eugenia. Valoración económica de los recursos biológicos del país: Consideraciones conceptuales y metodológicas de la valoración económica. Cap. 7. 212-237.P.

DESARROLLO Y EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE: niveles de desarrollo y efectos sobre el medio ambiente. Capítulo 3. [En línea]. [Consultado 25 marzo 2011] Disponible en «<http://www.unfpa.org.pdf>».

Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de los Santos – Santander [Disponible en] <http://www.lossantos-santander.gov.co/.pdf>> [Consultado el 04/2/2012].

FOLADORI, Guillermo. La economía ecológica. [En línea]. [Consultado 27 marzo 2011] Disponible en «[www.estudiosdeldesarrollo.net/coleccion\\_america\\_latina/sustentabilidad/Sustentabilidad10.pdf](http://www.estudiosdeldesarrollo.net/coleccion_america_latina/sustentabilidad/Sustentabilidad10.pdf)».

FORO EUROPEO DE DESARROLLO RURAL. Sistemas Agrícolas Ecológicamente Eficientes Para Los Pequeños Agricultores. 2011 Palencia. España «<http://www.agroeco.org>».

GARCÍA, Jaime. Situación actual y perspectivas de la agricultura orgánica y su relación con América Latina. [En Línea] Disponible en <<http://web.catie.ac.cr/>.pdf> [Consultado el 24/11/2011].

GODINEZENCISO, Juan Andrés. “Desarrollo económico y deterioro ambiental: una visión de conjunto y aproximaciones al caso mexicano” [En Línea] Disponible en <<http://www.azc.uam.mx/>.pdf> [Consultado el 10/10/2011].

GÓMEZ, Alberto. AGRICULTURA ORGÁNICA: Una Alternativa Posible. 2000. programa de agroecología. En línea]. [Consultado 11 febrero 2011] Disponible en [http://www.ceuta.org.uy/files/Agricultura orgánica una alternativaposible.pdf](http://www.ceuta.org.uy/files/Agricultura%20org%C3%A1nica%20una%20alternativa%20posible.pdf).

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO REGIONAL Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL (GIDROT). Diagnóstico de la visión prospectiva Santander 2019 – 2030: Dimensión Biofísica (Preliminar). Bucaramanga, 2010. Convenio interadministrativo Gobernación de Santander – UIS. Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Economía. 335. P.

GUNTER F. Trapp. El mito del perpetuo crecimiento económico. [En Línea] Disponible en <<http://www.uis.edu.co/>.pdf> [Consultado el 22/09/2011].

INFOAM, Federación Internacional de Movimientos de la Agricultura Orgánica: Principios de la agricultura orgánica. [En Línea] Disponible en <<http://www.ifoam.org/>.pdf> [Consultado el 8/01/2012].

LABANDEIRA, Xavier; LEÓN, Carmelo y VÁZQUEZ, María José. (2007) Economía ambiental. Madrid: Pearson-Prentice Hall.

LA AGRICULTURA SUSTENTABLE VS LA CONVENCIONAL capítulo 1. [En Línea] Disponible en <<http://catarina.udlap.mx/.pdf>> [Consultado el 15/11/2011].

MANTILLA PINILLA, Eduardo. La contabilidad ambiental en el desarrollo sostenible. Revista Internacional. Legis de Contabilidad & Auditoría, N°25, Enero a Marzo 2006, Circulación Hispano-América, P. 133-160, ISSN16922913.

MARTINEZ A, Joan y ROCA J, Jordi. Economía ecológica y política ambiental. 2a. Ed. México: FCE, 2001. 499. P.

MÉNDEZ PAZOS, Ana y SÁEZ MARTÍN, Alba “desarrollo sostenible y economía: una mirada hacia el futuro”. Macroeconomía Aplicada Máster EID 2007/08 [En Línea] Disponible en <<http://web.usal.es/.pdf>> [Consultado el 10/09/2011].

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Agricultura limpia: agricultura orgánica o ecológica. [En Línea] Disponible en <<http://www.minagricultura.gov.co/.pdf>> [Consultado el 24/11/2011].

NAREDO, José Manuel y PARRA, Fernando. Hacia Una Ciencia de los recursos naturales.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). Conjunto de soluciones para las crisis y presiones ambientales que enfrenta la agricultura en el siglo: Conclusiones de la evaluación internacional de las ciencias y tecnologías agrícolas para el desarrollo. [En Línea] Disponible en <<http://www.rap-al.org/.pdf>> [Consultado el 10/1/2012].

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO), Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria. [En Línea][Consultado el 15/11/2011]. Disponible en <<http://www.fao.org> /.pdf>.

ORTEGA, Guillermo. Agroecología vs. Agricultura Convencional. Base de investigaciones sociales.

PEARCE, D.W. y TURNER, R. Economía de los recursos naturales y del medio ambiente. Colegio Economistas de Madrid-Celeste. Madrid. 1995.

PERAZZOLI, Alberto: Agricultura Orgánica: Una Alternativa Posible. [En Línea] Disponible en <<http://www.ceuta.org.uy/>.pdf> [Consultado el 10/11/2011].

PINTO MANTILLA. José Alberto. La pobreza del desarrollo en América Latina. Investigación para optar al título de PhD en Estudios Latinoamericanos, Bucaramanga, 2009.

PINTO MANTILLA. José Alberto. Marco de ideas para entender la conquista y los desequilibrios ambientales del planeta. 2010.

RIVERA, Pere. Manual de Valoración Contingente; instituto de Estudios Fiscales.1994.

ROSSET, Peter M. La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos y el enfoque agroecológico. [En Línea] Disponible en <<http://www.valsalice.edu.co/>.pdf> [Consultado el 10/12/2011].

SEPÚLVEDA, Sergio, CHAVARRÍA, Hugo y ROJAS, Patricia: Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de los territorios rurales. [En línea]. [Consultado 11 febrero 2011] Disponible en «<http://www.iica.int>».

TOMASINI, Daniel. Valoración económica del ambiente. Facultad de agronomía. Universidad de Buenos Aires «<http://www.ibcperu.org>».

UNFPA. El estado de la población mundial 2001, niveles de desarrollo y efectos sobre el medio ambiente. . [En Línea] Disponible en < <http://http://www.unfpa.org/.pdf>> [Consultado el 24/09/2011].

## ANEXOS

### ANEXO A. CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

VALORACION ECONOMICA DEL USO TURISTICO DE LA HUERTA BIOLOGICA, VEREDA EL  
DUENDE-PIEDECUETA.

1. Sexo del entrevistado: M\_\_ F\_\_
2. Edad \_\_
3. ¿Cuál es su nivel de estudio?
  - Universitario \_\_
  - Técnico \_\_
  - No profesional \_\_
4. ¿conoce usted la Huerta Biológica del Duende?
  - Sí \_\_
  - NO\_\_
5. ¿Estaría interesado en conocer cada uno de los procesos orgánicos llevados a cabo por esta?
  - Sí \_\_
  - NO\_\_
6. ¿Qué actividad realiza o realizo en la Huerta Biológica?
  - a. Caminata Ecológica
  - b. Visita a los invernaderos
  - c. Visita a los animales (avestruces, curíes, conejos, lago de patos)
  - d. Homa terapia
  - e. Pesca
7. ¿le gustaría regresar?
  - a. Si \_\_
  - b. No \_\_
8. ¿considera que el servicio prestado por el personal de la Huerta presenta algunas deficiencias?
  - a. Si \_\_
  - b. No (si la respuesta es “no” pase a la pregunta 10) \_\_
9. seleccione el o los aspectos por mejorar
  - a. Falta de información en cada uno de los procesos orgánicos que realiza la Huerta \_\_
  - b. Inseguridad \_\_

- c. Aseo de las diferentes áreas locativas \_\_
  - d. Otros cuales \_\_\_\_\_
10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por entrar a disfrutar de los beneficios de la Huerta Biológica?
- a. \$3.000 a \$7.000: \_\_\_\_\_
  - b. \$8.000 a \$12.000: \_\_\_\_\_
  - c. Mas \$12.000: \_\_\_\_\_
11. Estaría usted dispuesto a pagar más por una mejora o por evitar el deterioro de los bienes y servicios ambientales que brinda la Huerta Biológica?
- a. Si \_\_
  - b. No \_\_
12. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar (monto adicional) por recibir los beneficios que traerían esas mejoras tales como la conservación y preservación de animales y paisaje, conservación de fuentes hídricas la flora y la fauna existentes dentro de la huerta?
- a. \$10.000 a \$15.000: \_\_\_\_\_
  - b. \$16.000 a \$ 20.000: \_\_\_\_\_
  - c. Mas \$20.000: \_\_\_\_\_
13. ¿sus ingresos por mes se encuentran en el rango de?
- a. \$0 - \$566.700: \_\_\_\_\_
  - b. \$566.701 – \$1.133.400: \_\_\_\_\_
  - c. \$1.133.400 - \$1.700.100: \_\_\_\_\_
  - d. Mas \$1.700.000: \_\_\_\_\_

## ANEXO B. FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA

<b>FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA</b>	
<b>NOMBRE DE LA ENCUESTA</b>	Valoración económica del uso turístico de la huerta biológica, vereda el duende-Piedecuesta.
<b>FECHA DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	Noviembre Y Diciembre 2011
<b>TEMA ABORDADO</b>	Disposición a pagar por los bienes ambientales de la huerta biológica
<b>RESPONSABLES DE LA REALIZACIÓN</b>	Martha Liliana Ardila sierra Yury Andrea Hernández Hernández
<b>LUGARES DE REALIZACIÓN</b>	Ciudad de Bucaramanga
<b>TÉCNICA DE LA RECOLECCIÓN</b>	Cuestionario estructurado, vía entrevistas personales
<b>SISTEMA DE MUESTREO</b>	Aleatorio simple
<b>MARCO MUESTAL</b>	La encuesta va dirigida a personas mayores de edad que conozcan o que pudieran estar interesados en conocer la huerta y paga o no por hacer uso de los bienes y servicios ambientales de los que dispone la huerta

<b>DEFINICIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL</b>	$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq}$
<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>	384
<b>MARGEN DE ERROR</b>	En la selección de la muestra se empleó una confiabilidad del 95%, una proporción de 0.50 (que garantiza el tamaño de muestra óptimo) y un error de muestreo de 0.05.

Fuente: Elaboración de las autoras.

### ANEXO C. TABULACIÓN DE LA ENCUESTA

<b>TABULACIÓN DE LA ENCUESTA</b>		
<b>PREGUNTA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>PORCENTAJE DE ENCUESTAS</b>	384	100%
<b>CANTIDAD DE PERSONAS QUE CONOCEN EL ATRACTIVO TURÍSTICO</b>	65	16.9270%
<b>CANTIDAD DE PERSONAS QUE NO CONOCEN EL ATRACTIVO TURÍSTICO</b>	319	83.0729%
<b>CANTIDAD DE PERSONAS DISPUESTAS A PAGAR POR UNA MEJORA EN LA CALIDAD AMBIENTAL DEL ATRACTIVO TURÍSTICO</b>	156	40.625%

Fuente: Elaboración de las autoras.

**ANEXO D. FLUJO DE FONDOS FINANCIADO DE LA HUERTA BIOLÓGICA  
DE LA VEREDA EL DUENDE.**

FLUJO DE FONDOS FINANCIADO						
FUENTES	2010	2011	2012	2013	2014	2015
(+) Ingresos por ventas		413.632.740	475.677.651	547.029.299	629.083.693	723.446.247
(-) Costo de Venta		153.561.874	168.918.062	185.809.868	204.390.855	224.829.940
(-) Depreciación		1.274.417	1.274.417	1.274.417	1.274.417	1.274.417
UTILIDAD BRUTA		258.796.449	305.485.173	359.945.014	423.418.422	497.341.891
gastos Administrativos		77.061.888	92.474.266	110.969.119	133.162.942	159.795.531
gastos de Ventas		8.328.000	9.993.600	11.992.320	14.390.784	17.268.941
UTILIDAD OPERACIONAL		173.406.561	203.017.307	236.983.576	275.864.696	320.277.419
Costos Financieros		6.366.000	5.530.796	4.518.362	3.291.090	1.803.390
UAI		167.040.561	197.486.511	232.465.213	272.573.606	318.474.029
Impuestos (33%)		55.123.385	65.170.549	76.713.520	89.949.290	105.096.430
UTILIDAD NETA		111.917.176	132.315.962	155.751.693	182.624.316	213.377.600
(+) Depreciación		1.274.417	1.274.417	1.274.417	1.274.417	1.274.417
(-) Costos de Inversión	90.000.000	-	-	-	-	-

(+) Crédito	30.000.000	-	-	-	-	-
(-) Amortización crédito		3.935.928	4.771.131	5.783.565	7.010.838	8.498.538
FLUJO DE FONDOS NETO	(60.000.000)	109.255.665	128.819.248	151.242.544	176.887.895	206.153.479

Fuente: Elaboración de las autoras.

**ANEXO E.TRE DE LA PRODUCCIÓN TOTAL POR PRODUCTOS DE LA  
HUERTA BIOLÓGICA DE LA VEREDA EL DUENDE**

<b>PRODUCTO</b>	<b>TASA DE RETORNO HUERTA</b>
ACELGA	0,97
AJI JALAPEÑO	6,78
AHUYAMA	1,69
APIO RAMA	0,95
ALBAHACA	4,56
BERENJENA	1,23
CALABACIN	0,16
CEBOLLA JUNCA	0,49
CEBOLLA PUERRA	0,65
CEBOLLIN	0,33
CILANTRO	0,82
COL	1,08
ESPINACAS	4,66
HABICHUELA	4,07
HINOJO	1,87
LECHUGA B	0,18
LECHUGA ESCAROLA	0,37
LECHUGA PEREZOSA	0,18
LECHUGA RIZADA M	0,18
LECHUGA RIZADA V	0,18
LECHUGA ROMANA	0,56
PEREJIL	2,58
PEREJIL LISO	2,57
PEPINO	1,10
PIMENTON	1,52
RABANOS	0,59
RUCULA	2,26
OREGANO	1,53
TOMILLO	2,25
TOMATE LARGA VIDA	0,82
TOMATE CHERRY	1,19
ZANAHORIA	0,94
Fuente: Elaboración Propia	<b>0,92</b>

Fuente: Elaboración de las autoras.

**ANEXO F. CÁLCULO DE LA TRE DE LA PRODUCCIÓN TOTAL DE LA  
HUERTA BIOLÓGICA DE LA VEREDA EL DUENDE.**

PRODUCTOS	INPUT					OUTPUT			Tasa Retorno Energética	Área cultivada (Has)	Input área	output área	Tasa de Retorno Huerta
	Semillas	Gallinaza	Abono Orgánico	Jornales	Total Energía Ingresada	Kilogramos Producidos	Energía	Energía Producida					
<b>Coefficiente</b>	<b>614</b>	<b>5.099</b>	<b>7.767</b>	<b>17.857</b>									
ACELGA	40	750	3.750	52	33.903.632	99.999	330	32.999.670	0,97	0,02	762.832	742.493	0,97
AJI JALAPEÑO	20	400	2.000	40	18.300.164	155.001	800	124.000.800	6,78	0,01	219.602	1.488.010	6,78
AHUYAMA	25	500	2.500	44	22.768.063	160.000	240	38.400.000	1,69	0,06	1.366.084	2.304.000	1,69
APIO RAMA	30	600	3.000	52	27.307.390	103.334	250	25.833.500	0,95	0,02	491.533	465.003	0,95
ALBAHACA	20	400	2.000	44	18.371.592	309.999	270	83.699.730	4,56	0,01	220.459	1.004.397	4,56
BERENJENA	25	500	2.500	36	22.625.207	96.000	290	27.840.000	1,23	0,02	339.378	417.600	1,23
CALABACIN	40	750	3.750	36	33.617.920	17.500	310	5.425.000	0,16	0,06	2.017.075	325.500	0,16
CEBOLLA JUNCA	60	1.500	7.500	76	67.294.984	103.334	320	33.066.880	0,49	0,05	3.028.274	1.488.010	0,49
CEBOLLA PUERRA	60	1.500	7.500	76	67.294.984	103.360	420	43.411.200	0,65	0,04	2.523.562	1.627.920	0,65
CEBOLLIN	40	750	3.750	52	33.903.632	38.799	290	11.251.710	0,33	0,02	762.832	253.163	0,33
CILANTRO	40	750	3.750	52	33.903.632	45.644	610	27.842.840	0,82	0,02	762.832	626.464	0,82
COL	10	1.000	5.000	52	44.868.706	103.334	470	48.566.980	1,08	0,03	1.346.061	1.457.009	1,08
ESPINACAS	30	600	3.000	44	27.164.534	372.000	340	126.480.000	4,66	0,02	488.962	2.276.640	4,66
HABICHUELA	40	750	3.750	28	33.475.064	413.332	330	136.399.560	4,07	0,02	753.189	3.068.990	4,07
HINOJO	40	250	1.250	32	11.579.492	108.000	200	21.600.000	1,87	0,01	86.846	162.000	1,87
LECHUGA B	60	1.250	6.250	40	55.668.632	55.680	180	10.022.400	0,18	0,04	2.087.574	375.840	0,18
LECHUGA ESCAROLA	60	1.250	6.250	44	55.740.060	55.680	370	20.601.600	0,37	0,04	2.090.252	772.560	0,37
LECHUGA PEREZOSA	60	1.250	6.250	52	55.882.916	55.680	180	10.022.400	0,18	0,04	2.095.609	375.840	0,18

## (CONTINUACIÓN)

PRODUCTOS	INPUT				Total Energía Ingresada	OUTPUT			Tasa Retorno Energética	Área cultivada (Has)	Input área	output área	Tasa de Retorno Huerta
	Semillas	Gallinaza	Abono Orgánico	Jornales		Kilogramos Producidos	Energía	Energía Producida					
Coefficiente	614	5.099	7.767	17.857									
LECHUGA RIZADA MORADA	60	1.250	6.250	60	56.025.772	55.680	180	10.022.400	0,18	0,04	2.100.966	375.840	0,18
LECHUGA RIZADA V	60	1.250	6.250	60	56.025.772	55.680	180	10.022.400	0,18	0,04	2.100.966	375.840	0,18
LECHUGA ROMANA	60	1.250	6.250	52	55.882.916	175.029	180	31.505.220	0,56	0,04	2.095.609	1.181.446	0,56
PEREJIL	40	750	3.750	40	33.689.348	155.067	560	86.837.520	2,58	0,02	758.010	1.953.844	2,58
PEREJIL LISO	40	750	3.750	44	33.760.776	155.067	560	86.837.520	2,57	0,02	759.617	1.953.844	2,57
PEPINO	10	750	3.750	52	33.885.206	309.999	120	37.199.880	1,10	0,02	762.417	836.997	1,10
PIMENTON	30	650	3.250	116	30.646.938	155.036	300	46.510.800	1,52	0,02	597.615	906.961	1,52
RABANOS	25	500	2.500	44	22.768.063	66.666	200	13.333.200	0,59	0,02	341.521	199.998	0,59
RUCULA	30	500	2.000	52	19.030.490	116.250	370	43.012.500	2,26	0,01	228.366	516.150	2,26
OREGANO	20	500	2.000	52	19.024.348	116.250	250	29.062.500	1,53	0,01	228.292	348.750	1,53
TOMILLO	20	500	2.000	52	19.024.348	155.001	276	42.780.276	2,25	0,01	228.292	513.363	2,25
TOMATE LARGA VIDA	80	200	10.000	36	79.381.788	309.999	210	65.099.790	0,82	0,06	4.762.907	3.905.987	0,82
TOMATE CHERRY	80	1.750	8.750	52	77.862.200	465.084	200	93.016.800	1,19	0,05	4.087.765	4.883.382	1,19
ZANAHORIA	25	500	2.500	56	22.982.347	51.667	420	21.700.140	0,94	0,02	344.735	325.502	0,94
										<b>0,90</b>	<b>40.840.037</b>	<b>37.509.343</b>	<b>0,92</b>

Fuente: Virgilio Gabassa. Propietario de la Huerta Biológica. Finca Santa Rita.

**ANEXO G. TRE DE LA PRODUCCIÓN TOTAL DE LA HUERTA BIOLÓGICA  
DE LA VEREDA EL DUENDE.**

<b>ENERGIA PRODUCIDA HUERTA</b>	<b>ENERGIA INGRESADA HUERTA</b>	<b>TRE HUERTA</b>
<b>37.509.343</b>	<b>40.840.037</b>	<b>0,92</b>

Fuente: Virgilio Gabassa. Propietario de la Huerta Biológica. Finca Santa Rita.

## ANEXO H. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA ANUAL HUERTA BIOLÓGICA DEL DUENDE.

PRODUCTOS AGRICOLAS ORGANICOS											
PRODUCTO	eras cultivadas	eras en rotación	rendim kg	Precio kg	ingresos	Ingresos anuales	costos	Costos. anuales	RENT POR COSECHA	N° DE COSECHAS AL AÑO	RENT. ANUAL
Acelga	15	3	525	4.800	2.520.000	7.560.000	1.536.188	4.608.563	983.812	3	2.951.437
Aji Jalapeño y dragón amarillo	8	2	434	4.800	2.083.200	6.249.600	1.177.402	3.532.205	905.798	3	2.717.395
Ahuyama	10	4	3.360	2.000	6.720.000	13.440.000	1.332.042	2.664.083	5.387.958	2	10.775.917
Apio en rama	12	4	651	5.600	3.645.600	7.291.200	1.622.539	3.245.077	2.023.061	2	4.046.123
Albahaca verde	8	3	868	5.600	4.860.800	14.582.400	1.170.725	3.512.175	3.690.075	3	11.070.225
Berenjena Morada	10	3	504	2.800	1.411.200	2.822.400	1.181.522	2.363.043	229.678	2	459.357
Calabacín	15	5	368	2.800	1.030.400	2.060.800	1.311.739	2.623.479	(281.339)	2	(562.679)
Caléndula	5	3	210	5.600	1.176.000	2.352.000	1.125.663	2.251.325	50.337	2	100.675
Cebolla Junca	30	6	1.628	4.400	7.163.200	14.326.400	2.636.460	5.272.921	4.526.740	2	9.053.479
Cebolla Puerro	25	5	1.356	4.400	5.966.400	11.932.800	2.600.539	5.201.078	3.365.861	2	6.731.722
Cebollín	15	4	203	10.400	2.111.200	6.333.600	1.648.141	4.944.424	463.059	3	1.389.176
Cilantro	15	4	407	5.600	2.279.200	4.558.400	1.570.306	3.140.613	708.894	2	1.417.787
Col China	20	6	1.085	1.802	1.955.170	3.910.340	1.742.703	3.485.405	212.467	2	424.935
Guacas	10	5	1.085	5.600	6.076.000	18.228.000	1.164.405	3.493.215	4.911.595	3	14.734.785
Espinacas	12	3	1.302	4.400	5.728.800	17.186.400	1.315.319	3.945.956	4.413.481	3	13.240.444
Habichuela	15	3	1.628	3.600	5.860.800	23.443.200	1.103.296	4.413.185	4.757.504	4	19.030.015
Hierbabuena	8	2	868	5.600	4.860.800	14.582.400	939.776	2.819.329	3.921.024	3	11.763.071
Hinojo	5	2	189	5.600	1.058.400	3.175.200	812.932	2.438.796	245.468	3	736.404
Lechuga Batavia	25	7	678	6.000	4.068.000	12.204.000	1.681.594	5.044.781	2.386.406	3	7.159.219

(CONTINUACIÓN)

PRODUCTOS AGRICOLAS ORGANICOS											
PRODUCTO	eras cultivadas	eras en rotación	rendim kg	Precio kg	ingresos	ING. ANUAL	Costos	Costos anuales	RENTABILIDAD	N° DE COSECHAS AL AÑO	RENT. ANUAL
Lechuga Escarola Churca	25	4	678	6.000	4.068.000	12.204.000	1.763.549	5.290.646	2.304.451	3	6.913.354
Lechuga Perezosa	25	4	678	6.000	4.068.000	12.204.000	1.919.219	5.757.657	2.148.781	3	6.446.343
Lechuga Rizada Morada	25	4	678	6.000	4.068.000	12.204.000	2.074.889	6.224.667	1.993.111	3	5.979.333
Lechuga Rizada Verde	25	4	678	6.000	4.068.000	12.204.000	2.074.889	6.224.667	1.993.111	3	5.979.333
Lechuga Romana	25	4	1.531	6.000	9.186.000	27.558.000	2.145.175	6.435.525	7.040.825	3	21.122.475
Perejil churco	15	4	817	5.600	4.575.200	13.725.600	1.336.801	4.010.404	3.238.399	3	9.715.196
Perejil liso	15	3	814	5.600	4.558.400	13.675.200	1.451.716	4.355.149	3.106.684	3	9.320.051
Pepino Cohombro	15	3	1.628	2.800	4.558.400	13.675.200	1.574.426	4.723.279	2.983.974	3	8.951.921
Pimentón	13	3	2.116	2.800	5.924.800	5.924.800	4.374.969	4.374.969	1.549.831	1	1.549.831
Rábanos	10	2	350	4.000	1.400.000	2.800.000	1.359.918	2.719.835	40.082	2	80.165
Rúcula	8	3	326	6.000	1.956.000	5.868.000	1.342.342	4.027.025	613.658	3	1.840.975
Orégano	8	2	326	5.600	1.825.600	5.476.800	1.342.342	4.027.025	483.258	3	1.449.775
Tomillo	8	2	434	5.600	2.430.400	7.291.200	1.342.342	4.027.025	1.088.058	3	3.264.175
Toronjil	5	2	434	5.600	2.430.400	7.291.200	1.342.342	4.027.025	1.088.058	3	3.264.175
Sábila	5	2	1.085	4.400	4.774.000	4.774.000	1.696.644	1.696.644	3.077.356	1	3.077.356
Tomate larga vida	40	6	4.340	3.200	13.888.000	41.664.000	2.125.067	6.375.202	11.762.933	3	35.288.798
Tomate Cherry	35	6	1.899	4.000	7.596.000	22.788.000	2.385.551	7.156.654	5.210.449	3	15.631.346
Yota	15	4	1.313	2.800	3.676.400	3.676.400	1.647.498	1.647.498	2.028.902	1	2.028.902
Zanahoria	10	4	543	4.400	2.389.200	2.389.200	1.461.325	1.461.325	927.875	1	927.875

Fuente: Virgilio Gabassa. Propietario de la Huerta Biológica. Finca Santa Rita.