

**LOS PROCESOS ALTERNATIVOS DE PRODUCCION Y SU CONTRIBUCION AL
DESARROLLO SOSTENIBLE DE MANIZALES Y SU AREA DE INFLUENCIA**

MELVA SALAZAR DE CARDONA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAESTRIA EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO
MANIZALES
2001**

**LOS PROCESOS ALTERNATIVOS DE PRODUCCION Y SU CONTRIBUCION AL
DESARROLLO SOSTENIBLE DE MANIZALES Y SU AREA DE INFLUENCIA**

MELVA SALAZAR DE CARDONA

**Tesis para optar al título de
Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo**

**Director
JAIRO SANCHEZ ACOSTA
Economista**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
MAESTRIA EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO
MANIZALES
2001**

**A mi Esposo y a mis Hijas por su
Apoyo y Comprensión.**

**Al Dr. Hugo Salazar quien creyó en una
idea y tuvo la visión necesaria para
convertirla en realidad**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Manizales, _____

AGRADECIMIENTOS

La autora expresa su agradecimiento a:

Jairo E. Sánchez Acosta, Economista y Director de la investigación, por la seriedad con que dirigió este trabajo, su interés y sus valiosas orientaciones.

Luz Stella Velásquez, Arquitecta y Coordinadora de la Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo de la Universidad Nacional, sede Manizales y a todo el grupo de Profesores por sus excelentes contribuciones a mi formación.

Al Equipo de Trabajo del Programa de Medio Ambiente y Desarrollo de la Universidad de Manizales, sin cuyo aporte no hubiese sido posible la realización de este trabajo. Andrés Novoa, Gildardo Ríos, Luis Alberto Vargas, Diego Hernández y otros pusieron su profesionalismo, entusiasmo y generosidad al servicio de las comunidades y ayudaron a documentar la experiencia.

*Esto sabemos:
Todo está conectado
como la sangre
que une a una familia....
Lo que acaece a la tierra,
acaece a los hijos e hijas de la tierra.
El hombre no tejió la trama de la vida;
es una mera hebra de la misma.
Lo que le haga a la trama,
se lo hace a sí mismo.*

Ted Perry (inspirado en el Jefe Seattle)

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	4
1. JUSTIFICACIÓN	6
2. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO	22
2.1 Integración entre Economía y Ambiente	22
2.1.1 Perspectiva Macroeconómica	22
2.1.2 Enfoque Microeconómico	41
3. OBJETIVOS	44
4. METODOLOGIA	45
4.1 Tipo de Estudio	45
4.2 Estrategia Metodológica	45
5. ESTUDIOS DE CASO COMO INSUMO PARA EL ANÁLISIS	48
5.1 Antecedentes y Justificación	48
5.2 SUBPROYECTO 1	49
5.3 SUBPROYECTO 2	71
5.4 SUBPROYECTO 3	95
5.5 SUBPROYECTO 4	120
5.6 Otros Proyectos Desarrollados	134
6. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS	140
6.1 Análisis de Resultados	140
6.2 Evaluación de Resultados	148
6.3 Modelo de Interpretación	158

7.	CONCLUSIONES	162
	BIBLIOGRAFIA	169

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Objetivos del Desarrollo Sostenible.	14
Figura 2. Economía Termodinámica.	39
Figura 3. Entrada – Salida. Producción de cerveza	40
Figura 4. Flujograma proceso productivo: harina integral de cáscara de papa.	56
Figura 5. Flujograma proceso productivo: hongos comestibles.	87
Figura 6. Flujograma proceso productivo: harina base para concentrados.	110
Figura 7. Flujograma proceso productivo: pectinas.	127
Figura 8. Las funciones económicas del ambiente y la contribución de ZERI	161

LISTA DE CUADROS

	pág
SUB-PROYECTO 1. VILLAMARÍA.	
Cuadro 1. Costo Producción harina integral de cáscara de papa.	61
Cuadro 2. Presupuesto de ventas en unidades y en pesos.	61
Cuadro 3. Presupuesto de materia prima en cantidades mensuales.	62
Cuadro 4. Costo unitario de materia prima.	63
Cuadro 5. Presupuesto de materia prima en pesos.	64
Cuadro 6. Costos directos de producción.	64
Cuadro 7. Costos indirectos de producción.	65
Cuadro 8. Costos unitarios de producción.	65
Cuadro 9. Estado de pérdidas y ganancias.	66
Cuadro 10. Flujo de Caja	67
SUB-PROYECTO 2. GUAYABAL.	
Cuadro 11. Presupuesto de ventas de hongos comestibles.	88
Cuadro 12. Presupuesto de materia prima.	89
Cuadro 13. Costo unitario de materia prima.	89
Cuadro 14. Costos directos de producción.	90
Cuadro 15. Costos indirectos de producción.	90
Cuadro 16. Estado de pérdidas y ganancias.	90
Cuadro 17. Flujo de caja	91

SUB-PROYECTO 3. CHINCHINÁ.

Cuadro 18. Presupuesto de ingresos.	111
Cuadro 19. Presupuesto de materia prima, producción de concentrado.	111
Cuadro 20. Costo unitario de materia prima, concentrado.	112
Cuadro 21. Costos directos de producción, pollos.	112
Cuadro 22. Costos directos de producción, totales.	112
Cuadro 23. Costos indirectos de producción.	113
Cuadro 24. Estado de pérdidas y ganancias.	113
Cuadro 25. Flujo de caja	114

SUB-PROYECTO 4. PECTINAS.

Cuadro 26. Presupuesto de ingresos.	128
Cuadro 27. Presupuesto de materias primas.	129
Cuadro 28. Costo unitario de materias primas	130
Cuadro 29. Costos directos de producción.	131
Cuadro 30. Costos indirectos de producción.	131
Cuadro 31. Estado de pérdidas y ganancias.	132

RESUMEN

En la última década del siglo XX y primera del siglo XXI existe una constante en las políticas estatales del orden internacional y es la preocupación por el Desarrollo Sostenible. Los planes de desarrollo de nivel local, regional y nacional afirman categóricamente que están siguiendo los lineamientos del desarrollo sostenible. Se plantea que para lograr desarrollo sostenible es necesario pensar globalmente pero actuar localmente.

Este documento es la presentación, análisis y evaluación de una experiencia orientada al desarrollo sostenible de pequeñas comunidades marginadas del Departamento de Caldas, realizada por la Universidad de Manizales durante los años 1999 y 2000, aplicando la filosofía del instituto ZERI en la generación de procesos productivos alternativos que utilizan residuos como materia prima y la mano de obra de grupos sin opciones de empleo remunerado.

Los estudios de caso, denominados sub-proyectos corresponden a cuatro iniciativas realizadas tres en áreas urbanas de los municipios de Villamaría, Chinchiná y Manizales y una en área rural de Chinchiná. Los residuos utilizados fueron pulpa de café, residuos orgánicos de origen doméstico (especialmente cáscaras de papa y plátano) y cáscaras de cítricos.

Los resultados obtenidos son bastante disímiles. Las diferencias fundamentales están dadas en unos casos por el tipo de residuo utilizado y en otros por la apropiación del proyecto por parte de la comunidad. Sin embargo, tres de los cuatro arrojaron resultados económicos positivos a la luz de la evaluación financiera realizada.

El interés del trabajo radica en la posibilidad de que esta iniciativa pueda ser replicada en otras comunidades con similares características, integrando esfuerzos de los sectores estatal académico y privado en pro del desarrollo.

INTRODUCCIÓN

En América Latina en general y en nuestro país en particular existe una conciencia generalizada sobre la necesidad de acceder a nuevas metodologías en la lucha contra la pobreza, la exclusión social y la preservación de los recursos naturales, que se hace presente en muy diversos ámbitos de actuación de organismos estatales y privados.

Este trabajo, pretende ser una contribución a esa dinámica de exploración de nuevas formas de hacer, compartiendo una experiencia de desarrollo con características particulares de generación de ingresos, recuperación social y ambiental a partir de procesos productivos que se convierten en aglutinantes del trabajo comunitario.

El objetivo central del documento es la presentación, análisis y evaluación del macroproyecto denominado "Generación de procesos productivos alternativos, mediante utilización de residuos orgánicos producidos en la región, con aplicación de filosofía ZERI, como contribución al desarrollo sostenible de Manizales y su área de influencia orientada a contribuir a la generación de desarrollo sostenible para la región", realizado a partir de nueve subproyectos.

La estrategia metodológica diseñada fue la presentación sistematizada de cuatro de los nueve subproyectos realizados y su posterior evaluación mediante la aplicación de

matrices de categorías de desarrollo sostenible, en sus objetivos económicos, sociales y ambientales, desde la perspectiva de Serageldin.

Las conclusiones y recomendaciones están orientadas a brindar la posibilidad de replicar la experiencia en comunidades marginadas que presenten características similares.

1. JUSTIFICACION

El Desarrollo sostenible está presente en la Agenda Política Global para el siglo XXI, la cual se verifica a partir de Río 92, centrada en el apoyo a los gobiernos locales de centros urbanos para apoyar el desarrollo sostenible.

Entre los principios orientadores de esta Agenda están el impulso a las estrategias locales de Desarrollo Sostenible y el apoyo a prácticas exitosas vinculadas a la Agenda 21 (Documento resultado de la Cumbre de la Tierra, Río 1992); la articulación entre estrategias locales y estrategias globales de ciudades sostenibles y el fortalecimiento de la capacidad de respuesta local y la promoción de estrategias participativas y de desarrollo institucional.

La comisión Bruntland definió el desarrollo sostenible como **aquel tipo de desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer o reducir las opciones de las generaciones futuras**, lo que implica que la riqueza debe tener dos metas: la conservación intergeneracional de la calidad ambiental y una mejor distribución de la riqueza entre y dentro de los países.

Para el primer planteamiento se busca que las tasas de uso y consumo obedezcan a los niveles de capacidad ambiental, es decir que el "desarrollo que atiende a las necesidades actuales no debe comprometer la capacidad de las generaciones futuras de atender sus

propias necesidades, y el segundo afirma que el verdadero desarrollo económico no debería estar vinculado sólo con los niveles de crecimiento económico, sino con la calidad de vida que ofrezca a sus habitantes a medida que crezca, ya que los niveles de crecimiento no nos dicen nada, en principio, sobre quién se beneficia con ese crecimiento, o sea, cuál es el nivel de distribución de la riqueza..

El informe contiene tres temas básicos: el afianzamiento de las políticas ambientales en la determinación de la política económica, que no pretende desconocer las implicaciones de la segunda en las primeras, sino por el contrario, las coloca dentro de un marco común en el que se reconozcan las variedades de sus objetivos; el segundo es el de incorporar un compromiso ineludible con la equidad, entendida como igualdad de oportunidades entre norte y sur y entre ricos y pobres; y el tercero es la implicación de la palabra **desarrollo**, la cual incluye elementos como mejor y mayor educación, mejor y mayor salud, a diferencia de **crecimiento** que solo contempla la dimensión económica de más riqueza.

En este orden de ideas, Nickjamp propone entender el Desarrollo Sostenible como una función del crecimiento económico, la equidad y la sostenibilidad ambiental ($DS = f(ce, e, sa)$), (Posada, 1997).¹

- ✓ **Crecimiento económico:** En términos absolutos, es la medida del incremento en la producción de bienes y servicios de un determinado país o región, en un tiempo establecido.

- ✓ **Equidad:** El concepto de equidad tiene implicaciones interesantes según la perspectiva desde la cual se aborde. Inicialmente se relaciona con la distribución del ingreso nacional, el cual tradicionalmente y a nivel mundial está concentrado en unos pocos grupos, dejando a la gran mayoría de la población por debajo de la satisfacción de sus necesidades básicas, es decir, por debajo de la línea de pobreza.

Y la pobreza es sin duda, como lo mencionó la Conferencia de Estocolmo, una de las causas principales de la problemática ambiental. Pero la pobreza no es una condición innata ni la herencia de un pecado original de los países situados al sur del trópico de cáncer. No existe una pobreza absoluta, toda pobreza es relativa a las formas de acumulación.

Max-Neef sugiere no hablar de pobreza sino de pobrezas. En su concepto

"cualquier necesidad humana fundamental que no es adecuadamente satisfecha revela una pobreza humana. La pobreza de subsistencia (debida a alimentación y abrigo insuficientes); de protección (debido a sistemas de salud ineficientes, a la violencia, a la carrera armamentista , etc); de afecto (debido al autoritarismo, la opresión, las relaciones de explotación con el medio ambiente natural, etc.) de entendimiento (debido a la deficiente calidad de la educación); de participación (debido a la marginación y discriminación de mujeres, niños y minorías); de identidad (debido a la imposición de valores extraños a culturas locales y regionales, emigración forzada , exilio político, etc.) y así sucesivamente" (Max-Neef, 1997).²

Para que pueda hablarse de Desarrollo Sostenible hay que atacar todos estos tipos de pobreza que atentan contra la dignidad del Hombre.

¹ POSADA, Luis G. La problemática ambiental y los diversos enfoques de la Teoría Económica, Revista Ensayos de economía, número 13, vol. 7. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, 1997.

² MAX-NEFF, Manfred. Desarrollo a escala humana. Cepaur. Fundación Dag Hammarskjöld. Proyecto 20 Editores.

Sostenibilidad ambiental: tiene directa relación con el buen uso y conservación de los recursos naturales, los cuales se entienden, modernamente, finitos y con valor económico, más no de mercado. El gran escollo planteado por el medio ambiente a la economía convencional se mueve en una aparente paradoja, el valor evidente de los bienes ambientales debido a las funciones que cumple y que se detallarán más adelante y la ausencia de un precio que consiga dar cuenta de ese valor. Por lo tanto, el aporte conceptual del desarrollo sostenible es el de involucrar la sostenibilidad ambiental como condición "sine qua non" del crecimiento económico.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en junio de 1992 en Río de Janeiro, dejó claramente sentada la estrecha vinculación entre el medio ambiente y el desarrollo socio económico, que no pueden considerarse en forma aislada. En la Declaración de Río de Janeiro se formulan principios fundamentales que deberán orientar las decisiones y políticas futuras de los estados.

La aceptación del tema del desarrollo sostenible -como elemento determinante de las relaciones sociales y políticas, así como del crecimiento económico- ha sido generalizada en los ámbitos internacional, nacional, empresarial y entre los ciudadanos de los países pobres (Pérez, 1996)³.

Las grandes transformaciones que se dan a nivel mundial desde los ámbitos demográficos, económicos y de las relaciones con la naturaleza, nos plantean una

³ PEREZ, Carlos y UMAÑA Alvaro. El Financiamiento del Desarrollo Sostenible. Alajuela. INCAE, 1996.

serie de interrogantes sobre el tipo de economía que se está engendrando y sobre la manera en la cual no se debe insistir en patrones de producción y consumo, que además de ser muchas veces irracionales, resultan carentes de equidad y dañinos para la salud humana y de la Tierra, es decir, insostenibles. Es importante introducir aquí el concepto de desarrollo humano sostenible, el cual

“se refiere al desarrollo producido por y para la gente, cuyo indicador de éxito no es coincidentemente el de las tasas de crecimiento del PNB sino el mejoramiento de los niveles sociales de vida de la gente” (Simonsen, Jakob 1997).⁴

Como se sabe este concepto resulta de la unión de diversos aspectos como son la educación, la salud, la libertad, la participación y la equidad. Y si bien el desarrollo humano sostenible es un concepto de carácter global, éste se plasmará en los diversos pueblos a través del desarrollo sostenible local, dentro de los límites impuestos por las ineludibles interacciones globales, porque es en el ámbito local, en el que el ser humano se desenvuelve y donde se define la suerte de su gestión.

El PNUD -Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- promueve las políticas sobre el desarrollo humano sostenible que deben implementarse en los países en vía de desarrollo. La cumbre de El Cairo, señaló cuatro principios indispensables en la formulación de dichas políticas:

1.“Los seres humanos son el elemento central del desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida sana y productiva en armonía con la naturaleza. La población es el recurso más importante y más valioso de toda nación. Los países deberían cerciorarse de que se dé a todos la oportunidad de aprovechar al máximo su potencial. Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado para sí y su familia. Incluso alimentación, vestido, vivienda, agua y saneamiento adecuados.

⁴ SIMONSEN, Jakob. Artículo: Población y Desarrollo. Internet.

2. Promover la equidad y la igualdad de los sexos y los derechos de la mujer, así como eliminar la violencia de todo tipo contra la mujer y asegurarse de que sea ella quien controle su propia fecundidad, es la piedra angular de los programas de población y desarrollo.

3. El desarrollo sostenible, como medio de garantizar el bienestar humano compartido en forma equitativa por todos hoy y en el futuro, requiere que las relaciones entre población y recursos, medio ambiente y desarrollo se reconozcan cabalmente, se gestionen de forma adecuada y se equilibren de manera armónica y dinámica. Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todos, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles, así como promover políticas apropiadas.

4. Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sostenible, a fin de reducir las diferencias de niveles de vida y de responder mejor a las necesidades de los pueblos del mundo”. (citado por J.Simonsen en su Conferencia Población y Desarrollo Sustentable).⁵

Los principios aquí enunciados constituyen sin duda alguna, un norte preciso para orientar las acciones encaminadas a contribuir al desarrollo sostenible. Sin embargo para que se pueda dar un estilo de desarrollo sostenible es necesario que todos los proyectos que se emprendan incluyan el criterio de sostenibilidad desde su formulación. Es evidente que desde dicha perspectiva el desarrollo sostenible requiere de una visión multidisciplinaria.

Serageldin (1994),⁶ identifica los problemas del desarrollo sostenible desde tres disciplinas básicas: la economía, la ecología y la sociología.

⁵ Ibid.

⁶ SEERALGEDIN, Ismail. Citado por Guillermo Rudas en “Producción, normas ambientales y sostenibilidad: instrumentos económicos para el control de la calidad ambiental”. Revista Ambiente y Desarrollo. Universidad Javeriana, 1997.

Desde la economía, cuyos métodos buscan maximizar el bienestar humano dentro de las restricciones existentes de acervos de capital y de tecnología y que actualmente está reconociendo la importancia del capital natural.

Desde la ecología, que enfatiza en la necesidad de preservar la integridad de los subsistemas ecológicos entendiéndolos como elementos críticos de la estabilidad general del ecosistema global.

Y desde la sociología, cuyo énfasis está en los seres humanos y sus patrones de organización como elementos cruciales para el diseño de soluciones viables para alcanzar el desarrollo sostenible.

Esta articulación permite identificar los OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE recogiendo las formulaciones de estas tres disciplinas así:

Objetivos Económicos

- El crecimiento de la actividad económica, la equidad en la distribución de la riqueza y la eficiencia en la asignación de los recursos.

Objetivos Ecológicos

- La integridad de los ecosistemas, la administración de la capacidad de carga de los ecosistemas en función de su nivel de resiliencia, la conservación de la biodiversidad, y

la protección contra deterioros globales -efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono-.

Objetivos Sociales

- Fortalecimiento de la autonomía, desarrollo de mecanismos de participación comunitaria, apertura de la movilidad social, protección de la identidad cultural e impulso del desarrollo institucional. (véase la Figura 1).

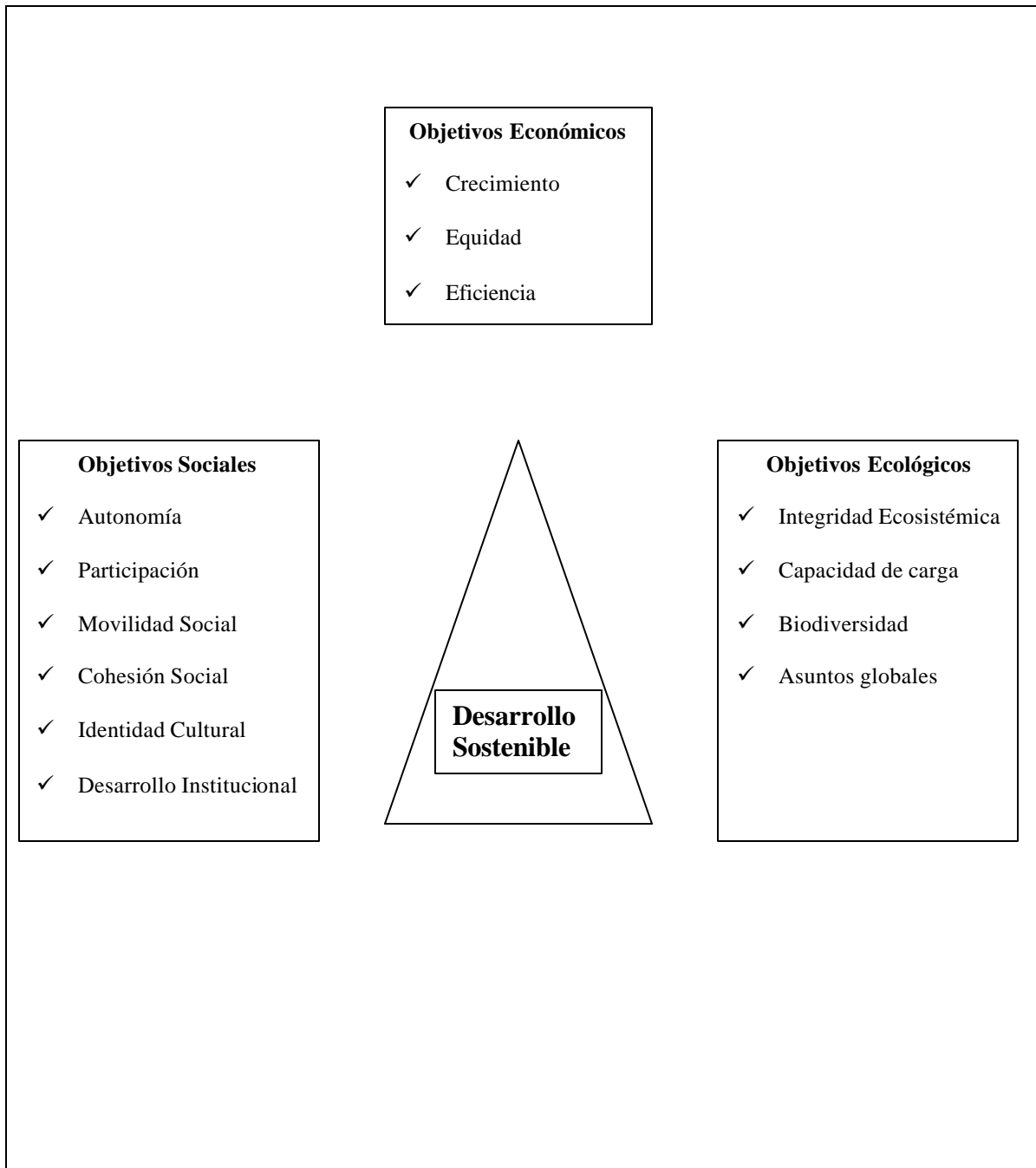


Figura 1. Objetivos del Desarrollo Sostenible

-Una Visión Interdisciplinaria

A pesar de que a primera vista, los objetivos pueden parecer difíciles de lograr por su carácter múltiple y por la necesaria concurrencia de diversas circunstancias, existen tres condiciones básicas para alcanzarlos:

1. El adecuado manejo de los recursos naturales renovables.
2. Una extracción eficiente de los recursos no renovables; y
3. Una administración apropiada de las descargas generadas por el aparato económico.

En concordancia con los objetivos aquí expuestos y con las condiciones básicas para alcanzarlos, aparece la filosofía del Instituto ZERI, con sus teorías acerca del uso apropiado de las materias primas y de la biodiversidad, como una metodología que, adecuadamente apropiada y eficientemente implementada, puede constituirse en una herramienta válida para generar desarrollo sostenible.

Para Gunter Pauli (1997)⁷ el uso ineficiente de las materias primas, por demás absolutamente generalizado, nos lleva a considerar como desechos una gran cantidad de nutrientes presentes en los residuos de los procesos industriales y en los residuos de origen doméstico, los cuales son totalmente desperdiciados como recursos y se constituyen en factor de contaminación ambiental.

Bajo estas perspectivas, se planteó la posibilidad de realizar un cambio paradigmático en cuanto al uso eficiente de las materias primas y de los residuos ofreciendo la posibilidad de convertirlos en fuente de procesos productivos de carácter alternativo -no tradicional y

demostrando su contribución al desarrollo sostenible de Manizales y su área de influencia, por la generación de empleo, ingresos y el saneamiento ambiental que lleva implícito.

El Problema de los Residuos Orgánicos.

Los residuos y desechos orgánicos (no fósiles) conforman una gran parte del volumen de residuos originados por la producción y el consumo de productos. Por ejemplo, en Colombia , el actual volumen anual de residuos orgánicos generado es de alrededor de 65-75% de todos los residuos generados.. Hoy en día la opción más barata para la mayoría de estos residuos es su vertido en rellenos sanitarios, pero a largo plazo dejará de estar permitido para los residuos orgánicos, habida cuenta su impacto medioambiental y la limitada capacidad de los mismos.

En Europa, la futura Directiva Europea sobre Vertidos va en esta dirección. Consecuentemente, deberá reforzarse la búsqueda de otros métodos de tratamiento y usos de los residuos orgánicos. Su uso para la producción de energía será el centro de atención, y las consideraciones económicas y medioambientales le darán probablemente incluso mayor prioridad que a la producción de cultivos renovables específicos para la producción de energía.

El volumen e importancia de los residuos orgánicos.

⁷ PAULI, Gunter. UP-Sizing. Hacia la Productividad Total de las materias primas. Universidad de Manizales, 1997.

Las materias primas vegetales son el punto de partida de casi todos los residuos orgánicos. Este material se consume tanto directamente como procesado dentro de los alimentos, piensos y materia primas industriales (recursos renovables). Pero en el cultivo de materias primas vegetales (producción de plantas) y en su tratamiento (ganadería, industria alimentaria, tratamiento de recursos renovables) y a continuación de su consumo, se producen residuos de volumen y composición real. Dependiendo del área donde se acumulen y de su composición actual, la presión resultante sobre el relleno varía mucho a medio y a largo plazo. Por ejemplo, la paja resultante de los cultivos agrícolas generalmente no presenta problemas serios de vertido, en total contraste con los residuos urbanos.

Las estimaciones del volumen total de residuos y desechos orgánicos sólo son posibles con una considerable incertidumbre, debido en parte a los escasísimos datos estadísticos y a la falta de detalles. Esto afecta de igual modo a su composición y a su contribución a la contaminación. Por ejemplo, estimaciones aproximadas para Alemania resultan en un volumen de unos 65 a 75 millones de toneladas de materia orgánica seca (MOS). Para dar una referencia, esto corresponde a un volumen anual de 0,8 toneladas por habitante o, en términos de valor calorífico, a 400 litros de fueloil. Alrededor de un tercio del volumen se origina a partir de residuos de la industria manufacturera o de residuos urbanos. En relación con el volumen, los tipos más importantes de residuos orgánicos son los residuos industriales y la madera usada, los residuos de papel y cartón que no se reciclan, los lodos fecales y las basuras de cocinas y jardines. Dos tercios del volumen total proceden de la agricultura y la silvicultura.

La composición de los residuos orgánicos

Para la evaluación de las diversas alternativas tecnológicas para el tratamiento y uso de los residuos orgánicos es de vital importancia conocer el contenido en materia seca (MS), su estado físico (líquido, sólido, tipo unitario) y su composición química (MOS, contenido en nitrógeno, macro nutrientes, etc.). En particular, es decisivo conocer qué contaminantes (ej.: metales pesados, contaminantes orgánicos) contiene y su contenido en sal y cloro. Para una distribución preliminar de los residuos orgánicos a los diferentes procesos tecnológicos de tratamiento, el factor más importante es el contenido en materia orgánica seca. Según el tipo de residuo y su estado de acondicionamiento, éste puede representar entre el 5 y el 95% (en % de materia fresca, MF). Con respecto al contenido en materia seca, los diversos procesos para el tratamiento y uso de los residuos orgánicos tienen los siguientes requisitos relativos al sustrato:

- Fermentación húmeda: 15% MS (%MF)
- Fermentación seca: 20 a 45% MS (%MF)
- Compostaje: 40 a 60% MS (%FM)
- Incineración: 60% MS (%FM)

Para la fermentación (producción de biogás), el factor más importante, además de la proporción de materia orgánica seca (MOS) es la facilidad con la que esta "materia orgánica" es degradable biológicamente. Los azúcares, los almidones y las grasas son especialmente adecuados para este tratamiento, en contraste con aquellos contenidos que

son difícilmente degradables biológicamente, como la celulosa, la hemi-celulosa o la lignina.

El contenido en nutrientes de los residuos orgánicos, por ejemplo el contenido en nitrógeno, fosfato, potasio o calcio, es menos importante para la calidad de los procesos en los tratamientos por métodos biológicos. Puede jugar un papel en el uso de los residuos orgánicos en agricultura ("valor fertilizante") o en procesos que los utilicen como materia prima.

Procesos para el tratamiento y uso de los residuos orgánicos.

El tratamiento y uso de los residuos orgánicos divulgado a nivel general consta de tres procesos fundamentales: compostaje, vermicultura o lombricultura y producción de biogás. Otros procesos son poco conocidos y es escasa la literatura.

Las alternativas existentes para el tratamiento y uso de los residuos orgánicos son principalmente procesos biológicos y térmicos. En cuanto a los procesos biológicos podemos hacer una distinción general entre procesos para la producción de biogás y para compostaje. Los residuos biológicos separados de los desechos urbanos incluyen residuos animales y vegetales, mientras que los residuos de plantas contienen únicamente restos vegetales como desechos de jardín, hojas o hierba cortada. Los principales procesos térmicos son el uso de residuos y desechos orgánicos en las plantas de incineración y en las instalaciones de combustible biológico (para residuos menos contaminantes). El vertido directo de desechos orgánicos se practica habitualmente en gran parte por razones

económicas, pero su importancia relativa decaerá a medio y largo plazo. Las razones para esto son la limitada disponibilidad de espacio para los vertederos, pero más específicamente las restricciones que cada vez más se imponen a nivel internacional, algunas de ellas prohibiendo estrictamente los vertidos de residuos orgánicos a medio plazo.⁸

La recopilación de experiencias documentadas en cuanto al uso productivo de residuos orgánicos muestra que, a pesar de ser un problema bastante estudiado, no presenta alternativas diferentes al compostaje y el lombricultivo, por lo cual en la Universidad de Manizales, se planteó la posibilidad de realizar el macro proyecto denominado "Generación de procesos productivos alternativos, mediante la utilización de residuos orgánicos producidos en la región, con aplicación de filosofía ZERI, como contribución al desarrollo sostenible de Manizales y su área de influencia" orientado a lograr un cambio paradigmático en cuanto al uso eficiente de las materias primas y de los residuos ofreciendo la posibilidad de convertirlos en fuente de procesos productivos de carácter no tradicional y contribuyendo al desarrollo sostenible de Manizales y su área de influencia.

Los objetivos específicos del proyecto estuvieron orientados a involucrar a las comunidades en la autogestión del desarrollo mediante procesos educativos y participativos; caracterizar los residuos orgánicos de origen industrial o doméstico que se producen en las comunidades y previa investigación sobre sus posibles usos productivos, realizar etapas experimentales para determinar la viabilidad de la producción elegida, su

⁸ Tomado de Internet.

factibilidad económica, financiera y de mercado y por último promover la creación de empresas de economía solidaria en las comunidades marginadas.

El trabajo fue realizado por un equipo interdisciplinario conformado por tres economistas, dos educadores ambientales, un ingeniero agrónomo, un veterinario, un abogado y un administrador agropecuario, los cuales a través de la figura de Asistentes de Investigación estuvieron a cargo de cada uno de los casos, (denominados sub-proyectos), de manera individual y de manera colectiva asesorando en su área específica a los demás.

La financiación de los proyectos se logró gracias a alianzas interinstitucionales con organismos gubernamentales y privados. La selección del municipio de Manizales y su área de influencia (futura área metropolitana) obedeció especialmente al interés demostrado por las entidades financiadoras.

2. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

2.1. INTEGRACIÓN ENTRE ECONOMÍA Y AMBIENTE.

2.1.1 Perspectiva macroeconómica. La crisis ambiental contemporánea con sus múltiples manifestaciones está exigiendo que los economistas reformulen la noción vigente hasta hace poco, de sistema económico cerrado y unidimensional, centrado en la producción y reproducción ampliada de valores de cambio y se retome el contexto biofísico que tenía el sistema en el esquema de los fisiócratas.

El modelo neoclásico de la teoría económica no involucra en el sistema de precios todos los flujos que se dan en la realidad. La economía se restringe a un grupo relativamente pequeño de transacciones.

Daly y Cobb (1989)⁹, para evitar este problema, sugieren una definición funcional del capital como un ærvo que genera un flujo de bienes y servicios. Hay entonces dos categorías de capital, natural y de creación humana. El capital natural es el medio de producción no producido por el hombre que genera un flujo de recursos y servicios naturales. Sólo algunas reservas de capital natural que son propiedad privada se han conservado intactas, ya que en general se presenta un deterioro continuado de este

⁹ DALY, Herman y COOBB, John B. Para el Bien Común. Reorientando la Economía hacia la comunidad, el ambiente y el futuro sostenible. Bogotá: Fondo de Cultura Económica/ Economía Contemporánea. 1997.

capital, mientras en contraposición, el capital de creación humana se incrementa continuamente.

El olvido del capital natural se debe según estos autores, aparte de que el capital natural no era antes escaso, a la escala relativamente pequeña de la economía de creación humana; la teoría económica neoclásica ha enseñado que el capital de creación humana es un sustituto casi perfecto de los recursos naturales y en consecuencia un sustituto de la reserva de capital que genera el flujo de estos recursos naturales.

Tradicionalmente el ambiente se consideraba externo al proceso económico. Se reconoce que si no hay precio, el mercado no puede operar. Sin embargo, los servicios ambientales no son gratuitos, su valor es difícil de precisar pero tienen valor superior a cero. La biosfera desempeña tres funciones principales en la actividad económica de la especie humana, en primer lugar proporciona recursos, de los cuales hay tres tipos: no renovables, renovables y continuos. Los no renovables son aquellos que en una escala de tiempo humana, no pueden regenerarse mediante procesos naturales; los recursos renovables son aquellos que mediante procesos de regeneración natural, pueden continuar existiendo a pesar de ser usados por la humanidad, esto no quiere decir que sean inagotables, aun cuando su agotamiento no es inevitable. Los recursos continuos sí son inagotables, en general se refieren a fuentes de energía cuya generación no se ve afectada por la acción del hombre, tales como el flujo de las mareas y la energía del viento.

La segunda función de la biosfera es la de asimilar nuestros desperdicios. Todos los usos de energía producen desperdicio y la energía misma termina como calor residual. Las plantas, los animales y la actividad económica humana generan desperdicios. Hasta los propios productos terminan como desperdicios cuando se ha terminado su vida útil.

Cuando los desechos o desperdicios interactúan en forma nociva para el medio ambiente, se produce contaminación. Solo ahora se habla de la contaminación como un costo del sistema económico. Inicialmente la contaminación no constituía un problema porque se pensaba que "el río se limpiaba solo" y que la contaminación ambiental era algo inherente al proceso productivo sobre lo cual no se tenía ninguna responsabilidad.

Finalmente, la biosfera nos brinda varios servicios ambientales. Esta función es menos obvia económicamente que las dos primeras, pero no menos importante. El primer tipo de servicio ambiental es lo que se conoce como amenidades, tales como paisajes, espacios para recreación y vida silvestre para el disfrute estético. El segundo tipo son los servicios de soporte para la vida los cuales se relacionan con el mantenimiento de la diversidad genética, la estabilidad de los ecosistemas, el mantenimiento de la composición de la atmósfera y la regulación del clima.

Es importante el reconocimiento de que la actividad económica depende por completo de estas funciones del medio ambiente ya que sin ellas no podría existir. Las tres están claramente ligadas. Recursos y desperdicios son las mismas cantidades que solo difieren en valor entrópico, el cual solo es modificable a través de los servicios de soporte para la vida que el medio ambiente desempeña.

Estos razonamientos han llevado a los economistas a plantear sustanciales variaciones a la teoría económica, ya que la Economía no puede seguir substrayéndose al problema ambiental y de hecho se cuenta con importantes avances en materia de teoría económica con dimensión ambiental.

En principio es importante rescatar los aportes de tres economistas que han influido notablemente en la proyección de la gestión económica del medio ambiente, dentro de la ciencia económica. Son ellos Artur C. Pigou, K.W. Kapp y Ronald H. Coase . El análisis de Pigou, centra su atención en los costos sociales, destacando que “en general los empresarios están interesados no en el producto social, sino en el producto privado neto de sus negocios.” (Pigou, A.C. 1920), ya que para llegar al producto neto, es preciso deducir del resultado obtenido, todos los costos, privados y sociales en que se ha incurrido para obtener ese producto, lo que no es llevado a la práctica por la mayoría de las empresas. El planteamiento de Pigou no incorporaba explícitamente dentro de los costos sociales, los costos ambientales sino que más bien se refería a la falta de coincidencia entre las aspiraciones de la sociedad como un todo y las pretensiones económicas de una parte de la sociedad representada por los productores.

Tres décadas más tarde, Kapp resaltará los efectos ambientales de la actividad empresarial dentro de una noción amplia de los costos sociales, en un intento por incorporar todos los aspectos externos al aparato teórico de la ciencia económica que poseen valor intrínseco para el bienestar de la población y que al ser difícilmente monetarizables –por no pasar por la red del mercado- habían sido excluidos del análisis.

En 1960, R.H. Coase, publica "El Problema del Coste Social" en el cual establece que ante un problema de costos ambientales entre dos partes en la cual una es la perjudicada y la otra la beneficiada por una determinada acción, se llegará a un óptimo social a través de la libre negociación de las partes, siempre que los derechos de propiedad sobre ese medio ambiente estén perfectamente delimitados. En esta tesis se basa el conocido teorema de Coase.

Se cuenta además, con aproximaciones interesantes hacia un Índice de Bienestar Económico Sustentable, el cual está conformado por una serie de componentes estadísticamente medibles que tienen impacto económico sobre la calidad de vida. Dentro de estas teorías se plantea la Hipótesis del Umbral según la cual en toda sociedad parece haber un período en el que el crecimiento económico convencionalmente entendido y medido, conlleva a un mejoramiento de la calidad de vida hasta un punto determinado. El punto umbral, a partir del cual, si hay más crecimiento económico se empieza a deteriorar la calidad de vida, para cada característica ambiental de provisión de servicios, puede identificarse un nivel máximo de existencias o de flujo, más allá del cual esta capacidad empieza a decaer. Para que una economía apunte a la sostenibilidad, estos máximos vienen a ser efectivamente restricciones: si la actividad económica los sobrepasa, ya no se logra sostenibilidad.

Existe además una nueva tendencia a cuestionar el PNB como medición del éxito económico. Los economistas reconocen que el PNB mide algo importante para la economía y por supuesto se reconoce que el bienestar humano tiene algunas dimensiones diferentes

a la económica. Pero se afirma con razón que el elemento económico del bienestar es muy importante y que entre más fuerte sea la economía, mayor será la contribución al bienestar humano.

La razón principal de que las medidas del bienestar muestren cierto crecimiento a medida que crece el PNB es que incluyen el consumo privado como parte de sus estadísticas, sin importar el tipo de consumo. Por ejemplo, el consumo de alcohol, de tabaco y otras sustancias nocivas se cuenta positivamente. Sin dejar de reconocer que no sería nada fácil hacer este tipo de discriminación, Daly afirma que el pequeño avance del bienestar que supuestamente acompaña un avance mayor de PNB podría desaparecer si se eliminaran de la columna de consumo privado los renglones más cuestionables.

Otra forma de pensar el bienestar es lo que se conoce modernamente como "calidad de Vida". Prácticamente todos los programas de gobierno, central, regional o local tienen dentro de sus metas mejorar la calidad de vida de los habitantes. Pero qué es calidad de vida?. Una forma sencilla de medirla está relacionada con la satisfacción de las necesidades básicas. Sin embargo, esta metodología deja por fuera del análisis factores fundamentales del desarrollo humano.

Para Amartya Sen, (1996)¹⁰, la calidad de vida está dada no solo por la cantidad de dinero que tienen o del que carecen las familias, sino por su expectativa de vida, su salud y acceso a servicios médicos, la disponibilidad y calidad de la educación, la naturaleza de su

¹⁰ SEN AMARTYA y NUSSBAUM Martha C. La Calidad De Vida. Economía Contemporánea. The United Nations University. Fondo de Cultura Económica, 1996.

trabajo, la calidad de las relaciones obrero-patronales, la libertad que poseen para conducir sus relaciones sociales y políticas; cómo están estructuradas las relaciones familiares y las relaciones de género y cómo éstas promueven o dificultan otros aspectos de la actividad humana. Es decir, que introduce una amplia gama de factores que van mucho más allá de los económicos, como indicadores del bienestar.

El núcleo fundamental de la Economía ambiental se caracteriza por la extensión de la racionalidad económica convencional de origen neoclásico, a las relaciones economía-medio ambiente, es decir, intenta incluir en su análisis aspectos tales como costos marginales, funciones de utilidad, etc., a ese mundo heterogéneo de la realidad biofísica en su relación con la especie humana. En opinión de Field, el ámbito de estudio de la Economía Ambiental es el "cómo y por qué las personas toman decisiones que tienen consecuencias ambientales..." Es decir, considera a la naturaleza como una variable más a incluir dentro de un sistema mayor que es el económico, en vez de suponer que la relación debe ser exactamente al contrario, es decir, entender que el sistema económico funciona dentro de la biosfera y no al revés. (Carpintero Redondo, 1999).¹¹

El cuerpo teórico de la Economía Ambiental se configura a través de tres vertientes, a saber: a) el análisis y resolución de las externalidades, b) los criterios de asignación y gestión óptima de los recursos renovables y no renovables y, por último y en estrecha relación con la primera, c) el desarrollo de métodos de valoración monetaria de la calidad ambiental.

¹¹ CARPINTERO REDONDO, Oscar. Entre la Economía y la Naturaleza. Fundación Iº. De Mayo, Madrid

A diferencia de la Economía Ambiental, la Economía Ecológica se ha mostrado dispuesta desde sus comienzos a aceptar que es el sistema económico el que está inserto en la biosfera y no el medio ambiente el que forma parte como una variable más o menos relevante, del propio sistema económico.

Uno de los más importantes trabajos sobre Economía y Ecología es el de Martínez Alier y Klaus Schlümann quienes mencionan que la Economía Ecológica, "no ve la Economía como un inmenso carrusel o tío vivo de valores de cambio entre productores y consumidores que gira y gira e incluso crece en espiral. Al contrario, la Economía Ecológica ve la economía como un flujo entrópico de energía y materiales que chupa recursos agotables exteriores al sistema económico y que genera residuos (calor desaprovechado, materiales no reciclables o no reciclados" (Martinez Alier, 1995)¹²

Para estos autores la energía en cualquiera de sus formas, debiera ser el punto de partida de la economía pues hasta hoy, la ciencia económica es incapaz de hacer frente a la crítica ecológica. Sin embargo, una metodología reduccionista que intente explicar la utilización humana de la energía y los recursos materiales con la ayuda exclusiva de las ciencias naturales está también condenada al fracaso. El concepto de interdisciplinariedad se impone.

Pfaundler, citado por Martínez Alier, hace un análisis de la necesidad del sol que todos tenemos como fuente primaria de energía y cómo todos lo utilizamos.

¹² MARTINEZ ALIER, J.y SCHLUPMANN, K. La ecología y la economía. México: Fondo de Cultura ,1993

Así, explicó que cuando el trigo se ha convertido en harina, aún no hemos conseguido el pan y será necesario el aporte energético adicional de los músculos del panadero y por tanto de la energía del pan que ha comido en los días anteriores. La energía necesaria para el horno donde se coloca luego la masa, procede de la leña recogida en los bosques, que ha crecido gracias a la radiación solar. Una vez listo el pan, requerimos de un cuchillo para cortarlo. El hierro no se encuentra en estado puro en la naturaleza y necesitaremos la energía del carbón y el oxígeno del aire para conseguirlo en unos altos hornos. En última instancia, esta energía del carbón se le debe al sol. Para untar el pan con mantequilla, también será necesaria la energía para batir la leche, mientras que las vacas que producen la leche se han alimentado de pastos...

De esta manera continúa explicando dentro de las concepciones propias de su tiempo la total dependencia que los seres humanos tenemos del sol.

Recientemente, encontramos que diversos autores incorporan al análisis económico el origen solar de toda la energía que consumimos los seres humanos

Tanto la Economía Verde como, la Economía Ambiental pretenden incorporar a la dinámica económica los aspectos de valoración económica del ambiente, con un sentido más de sostenibilidad intra e intergeneracional, en la cual se tengan en cuenta las dinámicas ecológicas de los diferentes ecosistemas naturales y humanos. Pretende también incluir la revelación de las preferencias públicas en las decisiones de política ambiental, sin tener que recurrir al sistema de mercado como único medio para conocer las preferencias sociales. En fin, esta propuesta busca plantear no solo herramientas de

medición e integración, sino políticas de desarrollo que contemplen unas dimensiones más amplias que las diseñadas hasta el momento por la economía. Busca integrar los procesos políticos, gubernamentales, sociales y económicos para llevar a cabo un desarrollo que busque un bienestar social tanto para esta como para las siguientes generaciones (Jacobs, M. 1995).¹³

En conclusión los diferentes enfoques pretenden dar una visión más amplia de lo que debería ser la participación de la economía en la dinámica social, es decir, entrelazar toda la actividad económica a los condicionamientos impuestos por el ambiente como proveedor de materias primas y energía y receptor de los procesos económicos, todos mediados por procesos políticos y éticos.

Los procesos económicos están relacionados con el ambiente en toda su magnitud. En el proceso económico de extracción que recae directamente sobre el ambiente, en la medida en que, por ejemplo, en la extracción de recursos naturales renovables, siempre que el índice de aprovechamiento no exceda el de regeneración, la existencia del recurso continúa constante, la capacidad ambiental del mismo se mantiene y se logra la sostenibilidad.

De igual manera cuando las prácticas de deforestación y pesca comerciales no mantienen la regla de que el aprovechamiento sea igual a la regeneración, se produce reducción de árboles y peces.

¹³ JACOBS, Michel. Economía verde. Medio ambiente y desarrollo sostenible. Bogotá: Uniandes, 1995

En los procesos de producción, el mal uso, el desperdicio de materias primas e insumos, producen mayor presión sobre las fuentes ambientales de éstos, y mayor contaminación al producirse la descarga de gran cantidad de materiales que causan daños -y que podrían servir en otro proceso productivo-, bien sea por su contenido, por concentración y/o por cantidad, a medios acuáticos, atmosféricos o terrestres produciendo la contaminación y con ello la disminución de la calidad de la vida.

La especie humana es la única especie del mundo que es capaz de generar desechos inútiles, los animales y las plantas producen desechos que pueden ser usados por otras especies, lo cual no sucede con nuestros procesos industriales. Veamos algunos ejemplos de esta ineficiencia:

“Cuando cultivamos maíz, básicamente cosechamos los granos –el resto se considera desecho-. Cuando cultivamos coco para extraer su aceite, solo usamos este último –el resto es considerado desecho-. Cuando pescamos en los océanos, cerca del 30% del total de peces capturados carece de valor para los pescadores y ellos los tiran de nuevo al mar, muertos, por supuesto. Cuando fermentamos cebada y lúpulo para producir cerveza, solo extraemos el 8% de los azúcares –las fibras y las proteínas se consideran desecho y se regalan a los ganaderos.

Cuando fabricamos el denominado detergente verde con los ácidos grasos de la palma de aceite, solo utilizamos el cinco por ciento de la biomasa de la plantación, el resto es desecho. Cuando talamos árboles para usar la celulosa, solo extraemos como máximo un 30% de la biomasa de las maderas duras, el resto se incinera como licor negro, un coctel de compuestos químicos, naturales y sintéticos. La humanidad no puede afirmar que ha diseñado un sistema de manufactura eficiente, por el contrario, ha implementado un sistema altamente ineficiente, alcanzando incluso el nivel de lo absurdo.” (Pauli, 1997).

No obstante lo perverso de la situación planteada, existen alternativas que pueden ser aplicadas. ZERI -Zero Emissions Research Initiative- propone cambiar la visión lineal de los procesos productivos, por una visión sistémica, donde el residuo de una actividad se convierta en materia prima para una nueva industria, generando un nuevo valor agregado.

El enfoque de ZERI está basado en una visión crítica de los modelos productivos de nivel global y regional, principalmente en el campo de la producción y uso de la biomasa terrestre. Las aproximaciones están dirigidas a la agricultura, al aprovechamiento sostenible de la biodiversidad global, a la agroindustria y a la transformación de cualquier tipo de desechos orgánicos que componen la mayor parte de la masa contaminante a nivel mundial.

ZERI desarrolla el siguiente concepto:

“La segunda revolución verde no puede hacerse sobre la base de seguir extrayendo cada vez más de la tierra, sino haciendo cada vez más con lo que la tierra produce”.

Los enunciados anteriores conducen a un modelo productivo circular, a partir de las lecciones de la naturaleza, en que no existe la figura de desperdicio, puesto que lo que se desecha es elemento vital para otros.

ZERI propone una aproximación multidisciplinaria a los procesos productivos, que allanen el camino para acceder a un modelo sustentable de desarrollo, desde la perspectiva económica de que la búsqueda del óptimo nivel de productividad no es aplicable solo al capital y al trabajo, sino en igual medida a los insumos, principalmente a la biomasa que se incorpora en infinidad de procesos productivos que por sí mismos son ampliación de la base de participación productiva.

Cero emisiones, según Pauli, es una alternativa viable y transformadora para el café, la palma africana, los cítricos, la guadua, las maderas, los residuos de cítricos y fibras tropicales, a nivel de conversión de masas contaminantes en fuente de productos para

innumerables necesidades humanas, en mejoramiento de ingresos reales para el campesino, en ampliación de la frontera alimentaria y en rentabilidad para las empresas que actualmente utilizan una mínima parte de la biomasa disponible, abriendo posibilidades para nuevas empresas generadoras de empleo.

Sin embargo, bien vale la pena analizar el por qué esta iniciativa que parece tan elemental no se ha aplicado masivamente en el mundo en desarrollo. Observemos inicialmente cuáles son las opciones disponibles para reducir la contaminación:

- a) La producción de más artículos “biodegradables” que al ser desechados puedan descomponerse en sustancias orgánicas inocuas.
- b) Un incremento del tratamiento de desperdicios antes de descargarlos en el medio ambiente, para descomponer sustancias tóxicas o contaminantes en sustancias inertes e inofensivas.
- c) Un incremento del volumen de reciclaje de desperdicios, para evitar que éstos lleguen al medio ambiente.
- d) Un incremento de la capacidad de asimilación del medio receptor de los desperdicios.
- e) El descubrimiento de nuevos medios receptores seguros. Quizás algunos desperdicios puedan ser asimilados o almacenados de manera segura, de nuevas formas.

En cuanto a los procesos de producción, también se han previsto a nivel general, cambios orientados a incrementar la eficiencia ambiental. Entre ellos se tienen:

- a) Reducciones del desperdicio generado en la producción, por medio del mejor uso de los materiales, del reciclaje interno y del empleo de tecnologías de poco o ningún desecho (“cero emisiones”).
- b) Incremento del volumen de reciclaje de materiales, esto es, usar más de una vez el mismo volumen de rendimiento ambiental.
- c) Cambio por el uso de fuentes continuas renovables de energía, tales como geotérmica, solar, eólica, etc.
- d) Reducciones del monto de energía empleado en la producción mediante la conservación y el diseño de tecnologías más eficientes.
- e) Sustitución de producción mecánica por mano de obra. A diferencia de las máquinas, la gente consume aproximadamente la misma cantidad de energía cuando está ociosa que cuando es productiva.
- f) Reducción en los recursos usados en distribución, empaques, transportes, etc.

Los productos también pueden ser objeto de modificaciones orientadas a disminuir su impacto sobre el ambiente. Los cambios en los productos incluyen:

- a) Reducción en el tamaño. Bienes más pequeños o más sencillos requieren menos insumos que los más grandes y complejos.
- b) Incrementos en la durabilidad de los bienes
- c) Facilitar las actividades de reparación y mantenimiento.
- d) Reducción de la energía requerida para el uso de los bienes, desde casas hasta lavadoras.
- e) Producción de artículos biodegradables.
- f) Mejoras en la calidad de los productos que generen un mayor valor agregado.

Estamos de acuerdo con Jacobs en que no todas estas opciones para incrementar la eficiencia son siempre accesibles y que es necesario tener en cuenta no sólo la efectividad sino el consumo energético. La Figura 2, tomado de Economía Verde –Medio ambiente y desarrollo sostenible- del mismo autor representa una visión sofisticada del diagrama económico que se denomina **Economía Termodinámica** en el cual se localizan algunos métodos para elevar la eficiencia del proceso económico. Como puede observarse, varios de los métodos se proponen incrementar lo que podría denominarse la circularidad de la economía, esto es, las diversas vueltas por las cuales los desperdicios retornan al proceso

de producción, ya sea mediante regeneración natural o a través del reciclaje y la reutilización por parte de productores y consumidores.

En una economía perfectamente circular todos los residuos, excepto el calor, se recogerían y separarían por tipos diferentes. Los recursos orgánicos se convertirían en formas biodegradables y serían devueltos a la tierra y los derivados inorgánicos serían reciclados y reutilizados. El resultado neto sería cero contaminación puesto que no habría almacenamiento de residuos y en la medida en que la tasa de reciclaje fuera igual a la tasa de uso de recursos, se mantendría el stock de éstos.

De forma similar, la propuesta de Pauli,¹⁴ es utilizar una tabla de Entrada/Salida, Figura 3, para analizar los elementos sobrantes en cada proceso y su posterior utilización, tanto desde la perspectiva de producción más limpia como desde cero emisiones: la primera tabla se basa en la norma ISO 14.000 y podría dar lugar a la certificación de que la empresa tiene los mejores estándares y procesos posibles dentro de la industria. En el eje vertical de la tabla se encuentran todas las entradas necesarias en el proceso, en el eje horizontal, todas las salidas que ocurren en el mismo. Si cuantificamos entradas y salidas encontramos una fácil referencia.

La segunda tabla presenta a manera de ejemplo una tabla de entradas-salidas para la producción de cerveza la cual básicamente es una mezcla de agua, cebada malteada y lúpulo. Las salidas son cerveza, agua y grano de desecho, incluyendo lúpulo residual y el

¹⁴ PAULI, Gunter. *Ibíd.*

CO2 generado por el proceso de fermentación de los azúcares. Esta versión simplificada para el caso de la producción de cerveza indica el proceso de convertir en entradas el flujo de desechos generados por el proceso.

Podría decirse entonces que el incremento de la circularidad de la economía es una de las metas claves de la política ambiental económica. Si en estas repetidas vueltas, todos los desperdicios pudieran retornar a la economía, podrían eliminarse definitivamente el desgaste de los recursos y la contaminación a largo plazo.

Sin embargo, estos planteamientos que a primera vista parecen fácilmente aprovechables, tienen dos obstáculos, identificados por Jacobs. El primero es económico, ya que sería extremadamente costoso recolectar, separar y tratar en esta forma todos los desperdicios. Explotar nuevos recursos suele ser más barato que reciclar viejos, por lo que aumentar la circularidad sería entonces "antieconómico", sin embargo, esta objeción no es concluyente puesto que lo que se considere antieconómico depende de varios factores algunos de los cuales pueden cambiar.

Para sustentar esta afirmación, es útil recordar algunas definiciones de tipo microeconómico que permitirán entender mejor el sustento económico de la presente propuesta.

Figura 2. Economía Termodinámica

Tabla básica Entrada – Salida
Producción de Cerveza Enfoque Tradicional

Entrada \ Salida	Cerveza	Agua	Grano de desecho CO ₂
Agua	10 / 100	80 / 100	10 / 100
Malta	8 / 100	1 / 100	91 / 100
Lúpulo		

Tabla básica Entrada – Salida de la Producción Limpia

Entrada \ Salida	Cerveza	Agua	Grano de desecho CO ₂
Agua	10 / 50	30 / 50	10 / 50
Malta	8 / 100	1 / 100	91 / 100
Lúpulo		

Figura 3

Fuente PAULI, Gunter Upsizing. Universidad de Manizales, Manizales, 1997.

2.1.2 Enfoque microeconómico. La producción de un bien exige por definición, insumos. Estos insumos comprenden las materias primas, la mano de obra, la organización empresarial, etc., conocidos técnicamente como K, L., en donde K representa todas las clases de capital y L la mano de obra requerida.

Se denomina función de producción a la relación entre el producto físico y los insumos físicos. Se define como la función o ecuación matemática que establece la máxima cantidad de producto que puede ser generado con unos conjuntos específicos de insumo, ceteris paribus (Dornbusch y Fischer, 1987).¹⁵

En su forma más amplia se describe mediante la ecuación $Q = f(K, L)$ en donde Q es la tasa de producción por unidad de tiempo, K es el flujo de servicios derivados del acervo de capital por unidad de tiempo y L es el flujo de servicios de mano de obra por unidad de tiempo.

Como se sabe, los precios de los insumos son determinados por las fuerzas de la oferta y demanda en el mercado de factores. La eficiencia económica está dada por la razón entre el valor del producto y el valor de los insumos. Un proceso productivo que genera el mayor valor en unidades monetarias de producto por unidad monetaria de insumos, es económicamente más eficiente.

¹⁵ DORNBUSH RUDIGER et all. Economía: microeconomía y macroeconomía. México McGraw-Hill.

Para el caso de proyectos cuyo insumo principal **K** está constituido por residuos con un costo irrelevante y cuya mano de obra **L** tiende a cero, la función de producción plantea, en la teoría, un elemento de altísimo atractivo económico. No debemos olvidar los costos energéticos necesariamente asociados al proceso productivo, sin embargo, su contribución es baja, cuando se trata de proyectos intensivos en mano de obra.

Ahora bien, el concepto de costo tiene un significado muy especial en economía. Costo en economía significa solo una cosa: **costo de oportunidad**. El costo de oportunidad se define como el valor de un recurso en su mejor uso alternativo, es decir, el costo no depende de quién esté utilizando el recurso. Cuando un recurso no tiene una alternativa actual disponible, el uso del recurso no representa costo alguno, que es exactamente lo que sucede en la actual crisis económica del país, uno de cuyos resultados más evidentes es el alto índice de desempleo.

Recordemos que existe la posibilidad keynesiana de desempleo estructural y coyuntural asociados a la demanda efectiva, que en el caso colombiano es bastante evidente. El desempleo estructural plantea un costo de aportación muy bajo a la mano de obra y hace que una amplia gama de proyectos que pueden incorporar mano de obra a costos bajos, resulten atractivos.

Retomando el tema, el segundo obstáculo que presenta la circularidad de la producción es de origen técnico. La segunda ley de la termodinámica estipula que en cualquier sistema que carezca de una fuente externa "la entropía" o desorden siempre se incrementa. Esto también significa que los desperdicios no pueden reconvertirse en recursos a menos que

haya una fuente externa de energía. El reciclaje no se da por sí solo y la conclusión es sencilla: si queremos reciclar más desperdicios, tenemos que usar más energía, que como podrá apreciarse en la descripción de los proyectos, puede ser energía humana. Como se mencionó anteriormente, se trata de hacer lo que podríamos describir como “volver a la naturaleza” ya que ésta recicla constantemente sus productos de desecho sin aumentar la contaminación.

El análisis de estas perspectivas conceptuales y metodológicas, dio origen a plantear las siguientes preguntas de investigación:

1. Pueden las metodologías alternativas de producción, basadas en la filosofía ZERI, contribuir a la generación de desarrollo sostenible en la región?
2. Es posible diseñar y validar un modelo de educación y participación comunitaria que permita realizar procesos productivos alternativos, generadores de desarrollo sostenible?

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Sistematizar, analizar y evaluar una experiencia de investigación y desarrollo, realizada a partir del macroproyecto denominado: "Generación de procesos productivos alternativos, mediante utilización de residuos orgánicos producidos en la región, con aplicación de filosofía ZERI, como contribución al desarrollo sostenible de Manizales y su área de influencia".

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Demostrar el aporte económico, la generación de desarrollo y la recuperación social y ambiental obtenida alrededor de procesos productivos realizados a partir de residuos.
- Determinar el impacto que la aplicación de la filosofía ZERI puede tener en el desarrollo regional de Manizales y su área de influencia.
- Validar la aplicación, en las diferentes comunidades, del modelo educativo y participativo generador del desarrollo sostenible.

4. METODOLOGÍA

Como estrategia metodológica se ha definido la presentación del Macroproyecto realizado, el análisis sistematizado de cuatro estudios de caso y la evaluación de la experiencia global de los nueve realizados, mediante el uso de matrices con categorías de análisis alrededor del desarrollo sostenible, basadas en los objetivos del desarrollo sostenible de Serageldin, recopilación de testimonios y acopio de otro tipo de documentos que permitan apreciar el aporte de los proyectos al desarrollo sostenible de la región.

4.1 Tipo de estudio. En el trabajo se mezclan varios tipos de investigación: de una parte, los procesos **experimentales** pretenden alcanzar la mejor técnica para los procesos productivos. En cuanto a los procesos de tipo social o comunitario, se **aplican** conocimientos existentes y en lo que se refiere al impacto que los procesos desarrollados puedan tener en la comunidad, se trata de un trabajo de tipo **interpretativo**.

4.2 Estrategia metodológica. Para dar viabilidad a estos objetivos se estudian una serie de casos, denominados sub-proyectos desarrollados en algunas comunidades marginadas de la región y cuya evolución fue el insumo para la realización de la investigación.

En ellos se ha venido implementando una metodología propia que, partiendo del modelo de Investigación-Gestión creado por el IDEA -Instituto de Estudios Ambientales de la

Universidad Nacional, involucra tres elementos que se consideran fundamentales: la educación y gestión ambiental, la participación comunitaria y el desarrollo de procesos productivos con aplicación de filosofía ZERI.

Educación para el desarrollo sostenible. El proceso educativo comunitario es uno de los componentes básicos del trabajo con la comunidad. Lo que se ha hecho en este sentido ha fortalecido las relaciones comunitarias, incrementado el grado de autoestima de las personas y ha ayudado a mejorar sus condiciones de vida.

Uno de los componentes fundamentales del trabajo es la capacitación. La convicción de la importancia de la educación en la superación de la pobreza, llevó a diseñar un programa continuo de capacitación que involucra los elementos principales de la asociación comunitaria, preparación para la organización cooperativa, fundamentos ecosistémicos y medioambientales, además de los procesos productivos propios de cada proyecto y de la cultura del reciclaje.

Participación comunitaria. Se logró propiciando la autogestión de las comunidades mediante la realización de proyectos comunitarios los cuales se convirtieron en herramientas para autogestionar recursos.

Para esto fue necesario realizar un reconocimiento del entorno ecosistémico y cultural local y de las posibilidades productivas del mismo.

Realización de proyectos productivos alternativos. Nuestro interrogante principal estuvo orientado a encontrar estrategias para reactivar las economías locales, no de manera arrasante y abrupta sino por medio de pequeños esfuerzos que activaran elementos económicos comunitarios basados en procesos productivos no tradicionales.

5. ESTUDIOS DE CASO COMO INSUMO PARA EL ANÁLISIS

5.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.

Según lo menciona el Plan de Desarrollo CALDAS 2010: “una de las mayores preocupaciones de los administradores municipales en los actuales momentos, es la generación de desechos sólidos urbanos y su disposición final”, lo cual hace que iniciativas que permitan coadyuvar a la solución de este problema sean bien recibidas por las autoridades locales y regionales.

Y aun cuando tradicionalmente no ha sido fácil conciliar los objetivos que animan a las entidades encargadas del medio ambiente, (surgidas dentro de una visión de protección ambiental) con las de los responsables de las actividades de crecimiento y desarrollo económico, es imperativo lograr esa conciliación de objetivos para que la Visión de Caldas 2010 sea una realidad.

La investigación y el trabajo posterior, buscó articular problemáticas y encontrar soluciones integradas. La filosofía ZERI plantea soluciones que era necesario explorar, aprendiendo de la naturaleza: la gran cadena de utilización de desechos responde a un

maravilloso engranaje que implica utilización creativa de residuos que dejan los diferentes organismos y que se constituye en una lección por aprender.

A continuación se presenta, de manera detallada y sistemática, la evolución de cada uno de los estudios de caso.

5.2 SUBPROYECTO 1

Título. Diseño y Aplicación de Modelos Integrales para Utilización Productiva de Residuos Orgánicos Generados en el Municipio de Villamaría.

- Justificación

El Municipio de Villamaría, situado a 8 kilómetros de Manizales, a pesar de tener autonomía administrativa, hace parte de la proyectada área metropolitana y comparte con la capital del Departamento muchas de sus problemáticas y en especial la que ocasionan los residuos y la disposición final de los mismos.

En el municipio se producen diariamente 12 toneladas de residuos sólidos, de los cuales el 70% es de origen orgánico. Esto nos da una cifra de 252.000 kilos mensuales de biomasa que contiene nutrientes, proteínas, fibra y minerales los cuales son totalmente desperdiciados al depositarlos en el relleno sanitario de Manizales.

Adicionalmente, la situación social y económica de la población es bastante compleja. El municipio se ha convertido prácticamente en ciudad-dormitorio, puesto que la mayoría de

las personas que viven allí, trabajan en Manizales. Villamaría no es ajena a la recesión económica que padece nuestro país con sus crecientes índices de desempleo (superior al 20%) y sus perversas secuelas de violencia, alcoholismo-drogadicción, prostitución etc.

- Objetivos

El objetivo del sub-proyecto fue el de diseñar y aplicar modelos integrados para la generación de procesos productivos a partir de residuos orgánicos producidos en el área urbana del municipio de Villamaría con el fin de seleccionar las alternativas que por su costo y tecnología pudieran aplicarse en el municipio.

Entre los objetivos específicos pueden señalarse los siguientes:

- Seleccionar entre las 252 toneladas de residuos orgánicos que se producen mensualmente en el Municipio, aquellos que por su volumen y características, impliquen un alto desperdicio de recursos y oportunidades.
- Someter estos residuos a análisis de carácter biológico y físico-químico para evaluar sus potenciales como fuentes de proteína, fibra y minerales, con el fin de investigar sobre sus posibilidades de uso.
- Determinar los procesos productivos necesarios para producir cada uno de los bienes, y en un proceso continuo, el uso posterior de sus desechos.
- Realizar pruebas piloto de los diferentes procesos para determinar su viabilidad.

- Efectuar estudios de factibilidad económica para la producción y comercialización de los diferentes productos.
 - Desarrollar procesos de educación y participación comunitaria para la organización de los grupos que se involucrarían en el proceso.
 - Proponer y apoyar el montaje de una o varias unidades productivas, generadoras de valor agregado, empleo y desarrollo para la región, en caso de encontrar las condiciones necesarias y suficientes para lograrlo.
- **Población y cobertura.** La población objeto del proyecto es la del Municipio de Villamaría, calculada en 42.000 habitantes. La cobertura actual está dada por 25 familias vinculadas al proceso.

- **Procedimiento**

A. Caracterización de residuos.

En cumplimiento del primer objetivo, la primera actividad fue caracterizar los desechos orgánicos producidos en el Municipio de Villamaría para determinar aquellos que por su volumen representarían un mayor desperdicio de recursos.

Para realizarla, se seleccionó una muestra de 240 viviendas, estadísticamente representativa de las 6.9950 que conforman el Municipio, elegidas aleatoriamente en

cada uno de los 3 sectores en que está dividido para efectos de la recolección de las basuras.

El equipo de trabajo realizó una visita de campo a cada una de las viviendas seleccionadas en la cual se explicaron los objetivos del estudio, se dio una breve inducción acerca de clasificación de residuos en orgánicos e inorgánicos y se solicitó a las amas de casa recoger en la bolsa que se entregó para tal fin, los residuos domésticos de tipo orgánico, los cuales fueron recolectados 3 días más tarde, siguiendo la ruta del vehículo recolector de basuras y anticipándose a su recorrido.

La respuesta fue satisfactoria, pues se alcanzó un porcentaje del 78.33% de viviendas que efectuaron la separación y entregaron las bolsas con un peso total de 596 libras..

El proceso de caracterización consiste en la clasificación, pesaje y conteo de los residuos. Dado el volumen recolectado, no se utilizó el método de cuarteos sucesivos propuesto por algunos autores y se optó por clasificar la totalidad de la muestra recolectada.

Las cáscaras de papa, plátano y cítricos conforman el 35, 33 y 10% del total de los residuos recolectados.

Esta información permitió tomar determinaciones en cuanto a los residuos objeto del proyecto. Por lo tanto, siendo la cáscara de papa el residuo de mayor volumen se hizo necesario investigar sobre su posible uso, encontrando la posibilidad de producir harina para uso doméstico e industrial.

B. Conformación del grupo de trabajo.

La realización de la etapa experimental requería la conformación de un grupo de trabajo. Por los contactos con la Secretaría de Agricultura se nos informó de la existencia en el Municipio de un grupo de personas mayores conformado por aproximadamente 100 personas, denominado "Mis Mejores Años", a las cuales se les ofreció la posibilidad de vincularse al proyecto. De una inscripción inicial de 27 se pasó a conformar un grupo de 25, las cuales permanecen vinculadas al proyecto.

El grupo, por estar conformado por mujeres mayores de 50 años, amas de casa y con baja escolaridad, ofrecía unas características peculiares que el proyecto debía tener en cuenta. Fue así como se organizaron 5 grupos de trabajo, uno para cada día de la semana, para realizar las labores de producción. En cada grupo se eligió democráticamente una Coordinadora encargada de supervisar las labores y llenar los informes correspondientes.

C. Proceso productivo.

Inicialmente el proceso productivo se realizó en un local cedido por una de las socias. Como no se tenía certeza del éxito del proyecto, se pretendía minimizar la inversión y se acondicionó un espacio con los requerimientos higiénicos indispensables.

Simultáneamente con el acondicionamiento del local y a la conformación de los grupos de trabajo, se realizó la adquisición de los equipos indispensables para la realización del proceso productivo.

En la Figura 4, se presenta un flujograma del proceso productivo, el cual puede resumirse así:

① **a. Pesaje de materia prima.** Indispensable dentro de la etapa experimental para conocer el índice de rendimiento.

② **b. Lavado y selección de la cáscara.** Este proceso se realiza manualmente y debe ejecutarse con minuciosidad por el alto contenido de tierra que presenta la cáscara y la necesidad de eliminar todas aquellas que se encuentren en mal estado, por procesos de descomposición o por presencia de insectos.

③ **c. Secado.** Fue el proceso que requirió mayor período de experimentación hasta encontrar el tiempo y la temperatura ideales. Como el secado se realiza en un horno a gas se inició con una temperatura de 400 grados celsius, la cual se fue disminuyendo hasta encontrar la temperatura a la cual la cáscara obtiene el tueste necesario y la harina posee el color y sabor requeridos para una buena calidad.

Actualmente el secado se realiza a 250 grados durante hora y media (por cada 4 libras), con volteos continuados para evitar que las cáscaras se peguen y facilitar su deshidratación.

④ **d. Molido.** Para este proceso se adaptó a un molino casero un motor de $\frac{1}{4}$ hp. Las características del molino se constituyeron en el principal limitante en cuanto a la producción, ya que se requería de un molino industrial para que la harina adquiriera una óptima calidad.

Para obviar el problema se utilizaron cedazos para separar las partículas grandes, que son sometidas a un nuevo proceso de molido hasta dejar la harina fina, con el consiguiente decremento de la productividad.

Posteriormente se consiguió con la empresa Colbateco S.A., la donación de un molino industrial de excelentes características.

e. Empaque. Se ha venido realizando en bolsas plásticas con capacidad de 1 kilo. En ellas se anota el día y el mes con el fin de llevar un control de la producción diaria de cada uno de los grupos.

Con el concurso de un publicista se diseñaron un logotipo y un empaque propios. Así mismo se consiguió el código de barras.

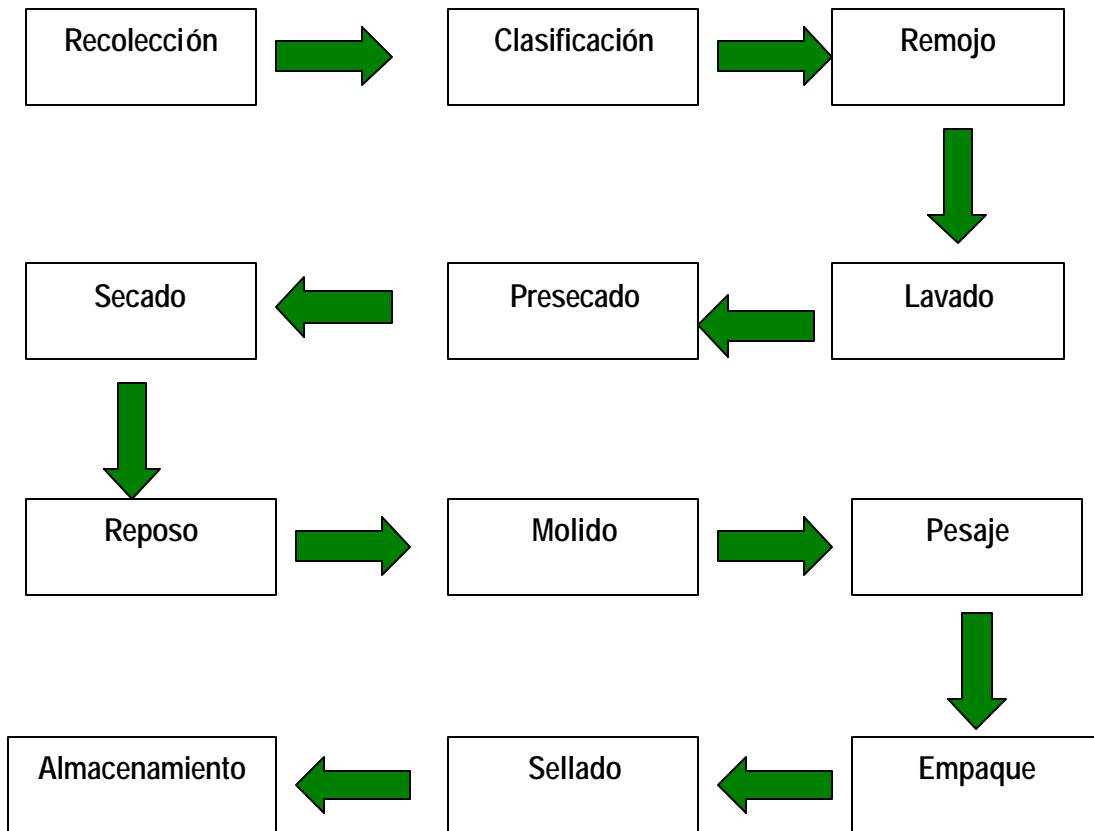


Figura 4. Diagrama de Flujo.
Proceso productivo harina integral de cáscara de papa

f. Elaboración de productos. Un paso fundamental en el proceso es la elaboración de productos, utilizando la harina como sustituto parcial o total de la harina de trigo. En este punto se ha avanzado bastante ya que los productos elaborados han recibido buena aceptación del público en las diferentes ocasiones en que se han brindado degustaciones.

Así mismo se realizó una prueba de producto por parte de un grupo de estudiantes de la Facultad de Mercadeo. Se hicieron 192 encuestas en los diferentes supermercados de la ciudad, obteniendo una calificación de **Bueno** en cuanto al sabor en el 88.5% de los casos y de **REGULAR** en el 11.5%.

La harina fue sometida a análisis bromatológico en el Laboratorio de la Universidad Nacional y se encontró un excelente contenido de proteínas, fibra y minerales, como puede apreciarse en los datos siguientes:

Determinación	Resultado en base seca
PH	5,52
Humedad (%)	9,41
Ceniza (%)	5,01
Proteína (%)	9,93
Fibra (%)	9,05
Fósforo (%)	0,18
Vitamina C (%)	0,22
Calcio (%)	0,15
Magnesio	0,10
Hierro (%)	0,03
Potasio(%)	1,95
Sodio (p.p.m.)	36
Manganeso	10

Fuente: Laboratorio de Química Universidad Nacional de Colombia

D. Consolidación de la empresa.

El proceso de consolidación de la empresa se inicia con reuniones informativas, apoyadas por el SENA en las cuales se plantea al grupo las posibilidades empresariales que existen dentro del sector de la economía solidaria.

Luego de algunas discusiones el grupo optó por formar una empresa pre-cooperativa, con el apoyo y la asesoría técnica y administrativa de la Universidad de Manizales.

Para dar cumplimiento a la normatividad existente en cuanto a la conformación de grupos pre-cooperativos se realizó inicialmente el proceso de Capacitación Cooperativa, el cual fue realizado por la Universidad con una intensidad de 20 horas.

Durante este tiempo se trabajó con el grupo en los conceptos básicos del cooperativismo, los cuales fueron satisfactoriamente asimilados a pesar de su edad y nivel académico.

El grupo participó así mismo en la toma de decisiones en cuanto al manejo de su empresa, las cuales habrían de quedar plasmadas en el cuerpo de estatutos, aprobado en la Asamblea de constitución que se realizó el día 26 de junio, fecha en la cual, mediante un acto totalmente democrático y participativo se eligieron los organismos de dirección y vigilancia.

Después de realizar todos los trámites exigidos para la inscripción en la Cámara de Comercio de Manizales (Anexo 1), se obtuvo la Personería Jurídica necesaria para actuar en el campo empresarial. Se obtuvo así mismo la Licencia de Funcionamiento expedida por la Alcaldía de Villamaría, previa realización de un Curso para Manipulación de Alimentos dictado por el Inspector de Saneamiento a todo el grupo. También se procedió a darles un carné que las autoriza a manipular alimentos después de someterlas a examen médico individual que fue efectuado por el Servicio Médico de la Universidad. La carnetización fue realizada por el Hospital San Antonio de Villamaría.

E. Etapa productiva.

En este punto del proceso se hizo necesario empezar una etapa de fortalecimiento del equipo directivo. Se realizaron reuniones de capacitación y asesoría cada semana, apoyados tanto por la directora del proyecto como por otros profesionales, labor considerada de gran importancia para el grupo.

En cuanto al nombre del producto se decidió por **Villaharina** por la referencia a Villamaría. De igual manera el nombre adoptado por el grupo para su empresa fue el de **Industrias Pro-Vil Ltda.**

Con estudiantes en práctica de Contaduría se cumplen los requerimientos legales establecidos por DANSOCIAL en cuanto a la contabilidad de estos organismos, aplicando el P.U.C. y llevando los libros exigidos.

En el año 2000, la empresa participó en el Concurso Luis Carlos Galán, organizado por Procomún y Eternit para premiar esfuerzos realizados por comunidades organizadas para “el manejo productivo y sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente”, obteniendo mención de honor y un premio de \$2.000.000, colocándose entre las 6 finalistas de un grupo de 159 proyectos de todo el país. (Anexo 2).

- **Proyección económico-financiera de la empresa.** Esta proyección tiene como base las posibilidades de mercadeo a partir de contactos realizados con entidades como el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, la Fundación Nutrir y el consumo individual de las familias que se ha ido incrementando paulatinamente.

Cuadro 1. Costo producción harina

ITEM	\$ MES	\$ AÑO
Mano de obra recolección	150.000	1.800.000
Materia Prima recolectada	1.500	18.000
Gas	44.000	528.000
Totales	195.500	2.346.000
Cantidad producida	3.600	
Costo Unitario Harina (Lb)	651,66	

Cuadro 2. Presupuesto de ventas en unidades y pesos

Articulo	Producción Unidad/Mes	Precio Venta	Ingreso Mes(\$)	Producción Unidad/año	Ingreso Total (\$)
Pan 500 gramos	288	1.000	288.000	3.456	3.456.000
Pan 250 gramos	576	500	288.000	6.912	3.456.000
Pan 50 gramos	3.960	100	396.000	47.520	4.752.000
Panderos	3.480	100	348.000	41.760	4.176.000
Galletas	2.480	100	248.000	29.760	2.976.000
Chicharrones	2.496	200	499.200	29.952	5.990.400
Torta libra	40	8.000	320.000	480	3.840.000
Cañas	1.500	100	150.000	18.000	1.800.000

Harina VILLARINA	300	300	90.000	3.600	1.080.000
Total ingresos			2.627.200		31.526.400

Cuadro 3. Presupuesto de materia prima en cantidades mensuales

Ingredientes	Panes	Panderos	Chicharrones	Tortas	Galletas	Cañas	Total
Harina (lb.)	440	20	90	10	40	70	670
Mantequilla (lb.)	80	20	5	20	20	5	150
Azúcar pulver. (lb.)		30					30
Azúcar (lb.)	60		10	20	50	45	185
Sal (lb.)	10						10
Huevos	40	40		200	40		320
Levadura (lb.)	20						20
Villarina (lb.)	40	20	5	10	40	20	135
Fécula (lb.)		40					40
Hojaldrina (lb)			40				40
Polvo de hornear				4		4	8
Nueces (lb)				4			4
Pasas (lb).				4			4
Licor (bt.)				4			4
Coco (lb)					3		3

Cuadro 4. Costo unitario de materia prima

Materiales	Costo	Panes	Costo MP	Panderos	Costo MP	Chich.	Costo MP	Tortas	costo MP	Galletas	costo MP
Harina libras	380	440	167.200	20	7.600	90	34.200	10	3.800	40	15.200
Mantequilla libra	1.000	80	80.000	20	20.000	5	5.000	20	20.000	20	20.000
Azucar pulverizada	1.200		0	30	36.000		0		0		0
Azucar libras	550	60	33.000		0	10	5.500	20	11.000	50	27.500
sal libras	200	10	2.000		0		0		0		0
Huevos	300	40	12.000	40	12.000		0	200	60.000	40	12.000
Levadura	2.000	20	40.000		0		0		0		0
Villarina libras	172	40	6.880	20	3.440	5	860	10	1.720	40	6.880
Fecula	750		0	40	30.000		0		0		0
Hojaldrina	1.100		0		0	40	44.000		0		0
Polvo de hornear	1.000		0		0		0	4	4.000		0
Nueces	300		0		0		0	4	1.200		0
Pasas	300		0		0		0	4	1.200		0
Licor	10.800		0		0		0	4	43.200		0
Coco	2.600		0		0		0		0	3	7.800
			341080		109040		89560		146120		89380
			486000		3.480		2.496		40		2.480
			0,7018		31,33		35,88		3.653		36,043

Cuadro 5. Presupuesto de Materia Prima en pesos

Materiales	Consumo Mes	Valor Unitario	Valor Mes	Valor Año
Harina libras	670	380	254.600	3.055.200
Mantequilla libra	150	1.000	150.000	1.800.000
Azucar pulverizada	30	1.200	36.000	432.000
Azucar libras	185	550	101.750	1.221.000
Sal libras	10	200	2.000	24.000
Huevos	320	300	96.000	1.152.000
Levadura	20	2.000	40.000	480.000
Villarina	135	172	23.220	278.640
Fecula	40	750	30.000	360.000
Hojaldrina	40	1.100	44.000	528.000
Polvo de hornear	8	1.000	8.000	96.000
Nueces	4	300	1.200	14.400
Pasas	4	300	1.200	14.400
Licor	4	10.800	43.200	518.400
Coco	3	2.600	7.800	93.600
COSTO ANUAL			838.970	10.067.640

Cuadro 6. Costos directos de producción

Articulo	Materia Prima	Mano de Obra	Gas	Total	Cantidades	Costo Mes	Costo año
Pan 500 gramos	350,91	14,05	1,77	366,73	288	105.618	1.267.412
Pan 250 gramos	175,45	14,05	1,77	191,27	576	110.170	1.322.044
Pan 50 gramos	35,09	18,73	1,76	55,58	3.960	220.085	2.641.019
Panderos	31,33	17,25	0,21	48,79	3.480	169.789	2.037.470
Galletas	36,04	12,32	0,41	48,77	2.480	120.950	1.451.395
Chicharrones	35,88	24,65	0,59	61,12	2.496	152.556	1.830.666
Tortas	3.653,00	16,02	385,35	4.054,37	40	162.175	1.946.098
Cañas	42,53	6,16	0,50	49,19	1.500	73.785	885.420

Totales						1.115.127	13.381.525
---------	--	--	--	--	--	-----------	------------

Cuadro 7. Costos indirectos de producción

Artículo	Valor mes	Valor año
Servicios	56.000	672.000
Papelería y útiles	15.000	180.000
Arrendamiento	130.000	1.560.000
Otros Gastos	20.000	240.000
Total	221.000	2.652.000

Cuadro 8. Costos unitarios de producción

Artículo	Costos Directos	Particip.	Cantidad	Costos Indirectos	Costo Total Producto	Costo Total Anual
				221000		
Pan 500 grs	366,72	0,114	288	87	454,20	1.569.712
Pan 250 grs	191,27	0,114	576	44	235,01	1.624.386
Pan 50 grs	55,58	0,152	3.960	8	64,06	3.044.266
Panderos	48,79	0,140	3.480	9	57,68	2.408.750
Galletas	48,77	0,100	2.480	9	57,68	1.716.595
Chicharrones	61,12	0,200	2.496	18	78,83	2.361.066
Tortas	4.054,37	0,130	40	718	4.772,62	2.290.858
Cañas	49,19	0,050	1.500	7	56,56	1.018.020
					5.776,64	16.033.654

Cuadro 9. Estado de pérdidas y ganancias

Ingresos por ventas		31.310.400
Costo Mercancia Vendida		16.033.684
Utilidad Bruta		15.276.716
Costos de Administración y ventas		4.800.000
Utilidad antes tx		10.476.716
Impuestos	30%	3.143.015
Utilidad Neta		7.333.701

Conclusiones

No obstante encontrarse el proyecto aún en etapa experimental, se ha encontrado que todas las variables mencionadas en la formulación teórica, tienen relevancia en cuanto componentes del desarrollo sostenible y se han involucrado en el desarrollo del proyecto.

Crecimiento económico: Una nueva unidad productiva que produce valor agregado en rubros pequeños o grandes, según la etapa de desarrollo de la empresa en que nos ubiquemos, está contribuyendo al crecimiento económico de la región. La empresa planea recibir ingresos por \$ 36.000.000 en el año 2001 y continuar creciendo. Como la materia prima no tiene ningún costo de adquisición, el valor agregado es mayor.

Generación de empleo: La variable empleo, de tanta trascendencia para lograr el desarrollo humano sostenible por constituirse en prácticamente la única posibilidad que tienen las personas para dar satisfacción a sus necesidades, ha sido ampliamente involucrada en el proceso. Veinticinco personas, antes no vinculadas al mercado laboral, están recibiendo ingresos por la realización de una actividad productiva.

Es importante recordar que la empresa se inscribe dentro de los postulados de la economía solidaria y por tanto las personas que se hayan vinculadas no son empleadas, sino socias de la empresa y su aporte en está representado en su fuerza de trabajo

Equidad. En nuestra cultura cafetera, totalmente influenciada por la antioqueña, tradicionalmente machista, ha sido frecuente la subordinación de la mujer. Esta subordinación que apenas empieza a superarse ha hecho que las mujeres no hayan desempeñado el rol protagónico que deberían haber cumplido en la historia de la región. Es por ello poco frecuente que las mujeres sean creadoras de empresa y mucho menos, tratándose de mujeres con las características de las que conforman el grupo de trabajo.

El grupo no solo está constituido por mujeres, sino que éstas son mayores de 50 años, con baja escolaridad y cuyas opciones eran nulas en el mercado laboral. Tal como se mencionó en el marco teórico, el desempleo para este grupo poblacional es muy superior a las tasas que presentan otros grupos. Se considera que es una importante contribución a la equidad, haber brindado alternativas a estas personas, darles la oportunidad de generar ingresos para sus familias y elevar su autoestima de manera significativa.

Sostenibilidad ambiental.

Gestión de residuos sólidos. Como se mencionó, la adecuada disposición de residuos sólidos es un importante componente de la gestión ambiental y la solución tradicional de

utilizar los rellenos sanitarios no es totalmente satisfactoria por la producción de lixiviados que terminan contaminando el suelo y las fuentes de agua.

La ejecución del proyecto permite que una cantidad apreciable de residuos orgánicos no contribuyan a incrementar la masa contaminante. En el año 2001, se procesarán 18 toneladas de cáscara de papa y la cantidad continuará creciendo a medida que se incremente la participación en el mercado.

Otro aspecto interesante del proyecto es la separación en origen que tiene influencia directa en los costos municipales de recolección y disposición final de residuos domésticos e industriales.

- Logros Obtenidos.

La realización del proyecto ha permitido la acumulación de un conocimiento interesante en varios frentes, así:

-Caracterización de los residuos orgánicos que produce el Municipio y proyección de los volúmenes mensuales.

-Demostración de la viabilidad técnica de producir Harina Integral de cáscara de papa y utilizar productivamente un residuo antes desechado.

-Conformación de un equipo de trabajo integrado, solidario y con capacitación básica a nivel cooperativo, técnico y administrativo.

-Aporte a la equidad por la generación de ingresos para un grupo especialmente vulnerable de la población.

-Cambio cultural sobre el paradigma de la basura por el de materia prima.

5.3. SUB-PROYECTO 2

Título: Produccion De Hongos Comestibles En La Vereda Guayabal, Chinchiná

- ANTECEDENTES y JUSTIFICACIÓN.

Ubicación y zonificación

La vereda Guayabal está ubicada al sur-oriente del municipio de Chinchiná, en límites con Santa Rosa de Cabal, linda al occidente con el río Campo Alegre, al norte con la vereda Tres Esquinas, al oriente con la vereda el Chuscal y al sur con la vereda La Pradera.

Según el recorrido realizado por funcionarios del SENA y La UMATA en compañía de la comunidad a la micro cuenca de la Quebrada Guayabal, que vierte sus aguas al Río

Campo Alegre, se encontró una topografía quebrada, donde predomina el cultivo de café hasta muy cerca del cauce.

Debido a la cercanía que tienen las haciendas de la vereda con la Quebrada, como son San Lukas, Alto Bonito, San Jorge, Guayabal, Santa Helena se encuentran focos de contaminación con aguas, mieles y pulpa de café que surgen de los beneficiaderos y lavaderos de estas haciendas.

Es importante anotar que en las fincas mencionadas realizan un manejo integrado de la broca del café con uso de insecticidas y pesticidas en sus fumigaciones.

Hacia la parte media de la quebrada se encuentra el centro poblado de la vereda conformado por 38 viviendas y es allí donde se centra el problema de contaminación con los desechos tanto líquidos como sólidos que se generan en esta comunidad.

Estructura vial y de servicios.

La vía de acceso principal de la vereda es la carretera central que comunica a los municipios de Chinchiná y Santa Rosa (Caldas y Risaralda respectivamente), al borde de esta carretera se encuentra el centro poblado y de allí parten las vías alternas para las diferentes fincas y haciendas de la vereda.

La vereda Guayabal, posee servicio de transporte urbano, así como servicios públicos básicos tales como acueducto, alcantarillado, energía y teléfono. No obstante la mayoría de las viviendas no dispone de servicio telefónico debido a la escasez de recursos económicos.

Se encontraron algunas viviendas que no tenían alcantarillado directo, pero que en última instancia sus desechos van a parar a la quebrada.

Organización Social.

La Junta de Acción Comunal funciona de manera irregular y la comunidad se siente poco identificada con ella. Las profesoras de la escuela se constituyen en factor de aglutinamiento y desarrollo pero su permanencia en la vereda es solo de lunes a viernes.

Vivienda

La información se obtuvo a través de un censo realizado en las 38 viviendas del centro de la vereda. Se censaron 35 viviendas ocupadas, que son el 92.1% del total. De estas 35 viviendas, 60% son de propiedad de sus habitantes y el 40% son alquiladas.

El material con que están construidas las paredes exteriores e interiores son esencialmente bareque, ladrillo y la combinación de ambos. Siendo en mayor proporción

las construidas en ladrillo con un 42.85% del total, en bareque el 37.15% y una combinación de ambos 20%.

Los pisos de las viviendas son: cemento (77.14%) baldosas (11.42%) y un pequeño porcentaje (8.16%) otros materiales como tabla y tierra.

Aspectos Demográficos.

El tipo de hogar predominante en la vereda es el de matrimonio con hijos en algunos casos en compañía de padres y nietos. Se encontraron hogares entre 1 y 11 habitantes, siendo los hogares conformados por 3 y 5 personas los más predominantes. El promedio de personas por hogar es de 5.48.

La distribución demográfica muestra que de un total de 192 personas residentes en la vereda, el 53% corresponde al sexo femenino y el 58% está entre 15 y 59 años, es decir en edad de trabajar.

Educación

El nivel de analfabetismo es de 28%. Se encontró que el 73% de los niños en edad escolar está estudiando primaria o al menos ha cursado algún grado. De los adultos, el 72% ha estudiado algún grado de primaria, de éstos el 40% ha terminado la primaria. La vereda posee un Centro de educación, el cual cuenta con cuatro aulas donde se estudia la básica primaria, en especial los niños de esta vereda.

Según entrevistas directas con la comunidad se pudo analizar que la educación y formación obtenida por los niños de la vereda en esta escuela es de buena calidad, ya que al llegar a las instancias del bachillerato los jóvenes se encuentran aptos para continuar en él.

El 21% de las personas ha cursado algún año de bachillerato. Un dato interesante es que solo 3 personas han terminado el nivel de secundaria, el 2.45%. No se encontraron personas con educación superior en la vereda.

Actividad económica y empleo.

De la población económicamente activa, entre 15 y 59 años, el 52% se encuentra ocupada, el 12% desempleada y el 36% está constituido por personas inactivas.

De los ocupados 48 se dedican a labores de agricultura, es decir que el 75% de la población ocupada se dedica a labores del campo y en especial al cultivo del café.

Los otros tipo de ocupación encontrados fueron: areneros y trabajadores de prenderías con tres (3) trabajadores cada actividad y en mínima cantidad (1 ó 2) enfermera, mecánico, servicio domestico, tiendas, conductor, estilista, etc.)

El grupo de desocupados está conformado en especial por personas jóvenes, que no se encuentran estudiando ni ejerciendo alguna actividad laboral, por falta de fuentes de trabajo. El índice de desempleo obtenido en la vereda es del 23.8% de la P.E.A.

Este índice aun cuanto bastante elevado, es menor al de la población urbana de Chinchiná, el cual arroja cifras alarmantes.

El porcentaje de desempleo de esta vereda no es mayor debido a la mano de obra contratada por la haciendas aledañas a la comunidad. Es de aclarar que el estudio fue realizado en época de cosecha de café, en el cual se requiere mayor mano de obra.

También se pudo detallar que la mayor parte de los jefes de hogar se encuentran trabajando actualmente.

En el grupo de los inactivos encontramos en mayor proporción señoras amas de casa (81.3%) del total de inactivos, pensionados (9.38%), inválidos (6.97%) y un estudiante.

- Nivel de ingresos

Las personas ocupadas en su mayoría son agricultores, los cuales perciben semanalmente un jornal del cual deben deducir su alimentación, por dicha razón ninguno gana al menos un salario mínimo.

Solo 2 personas ocupadas ganan entre 1 y 2 salarios mínimos, que es el 3.07% del total.

El 96.93% de las personas ocupadas devengan menos de un salario mínimo.

Como se puede analizar encontramos un índice de ocupación aceptable pero con muy bajos niveles de remuneración, convirtiéndose en un problema de desempleo disfrazado del cual la población no es consciente.

Salud

Solo el 35% de las personas tienen algún tipo de seguridad en la salud, en su mayoría por afiliación al SISBEN. Los demás no fueron seleccionados por el SISBEN a pesar de sus precarias condiciones económicas.

La anterior información permitió identificar la vereda Guayabal como un lugar adecuado para la realización de un Proyecto interinstitucional orientado a la generación de desarrollo sostenible.

Objetivos.

El objetivo central del proyecto fue mejorar la calidad de vida de los habitantes de la vereda "Guayabal" del municipio de Chinchiná, mediante una acción educativa y participativa para utilizar racionalmente los recursos de que disponen, proteger la microcuenca y generar ingresos para los sectores más desprotegidos.

Los objetivos específicos planteados estuvieron orientados a:

- ✓ Realizar un proceso educativo y participativo con la comunidad para crear conciencia sobre las posibilidades de utilizar productivamente los recursos de que dispone y sobre la necesidad de proteger la micro cuenca, evitando la contaminación por residuos, especialmente por pulpa de café.

- ✓ Conformar grupos con perspectiva de género y brindar opciones tanto a hombres como a mujeres cabeza de familia para generar ingresos a partir de la producción de hongos comestibles. .

- ✓ Desarrollar un lombricultivo utilizando los residuos orgánicos de la vereda para la producción de abono orgánico y lombrices.

- ✓ Implementar el cultivo de hortalizas en huertas caseras o comunales para utilizar el abono orgánico.

- ✓ Sembrar en las riberas de la quebrada, especies productoras de agua, tales como quebrabarrigo, platanilla, chachafruto, etc.

- ✓ Crear una empresa comunitaria que garantizara la sostenibilidad del proyecto en el largo plazo.

Procedimiento

Dado que tanto la Universidad de Manizales como el proyecto PACOFOR tenían amplia experiencia en el trabajo con comunidades, se aplicó esta experiencia en el desarrollo del proyecto y después de realizar algunas reuniones con las personas de la comunidad, se definió conformar un grupo de trabajo con las señoras de la vereda que mostraron interés en vincularse al proyecto y otro con los niños de la escuela de grado 5o.

Se vincularon al proyecto 20 mujeres, ya que ningún hombre se sintió interesado en vincularse. En la escuela se trabajó con 15 niños con edades entre 9 y 13 años.

Mediante un sondeo realizado con el grupo se concluyó que los residuos más frecuentes en la vereda eran de tipo orgánico, tales como pulpa de café y cáscaras de plátano y papa, los cuales generalmente eran arrojados a la quebrada. Se planteó con el grupo de mujeres la posibilidad de sembrar hongos comestibles y con los niños la de realizar un lombricultivo ligado a un proceso de educación ambiental general.

Se contó con una excelente participación de los profesores de la escuela, quienes asumieron la realización del lombricultivo como un proyecto investigativo para los niños, el cual denominaron "Fantasía de Lombrices" y les permitió ganar un premio a nivel municipal..

Con la asesoría brindada por CENICAFE sobre el tipo de construcción necesaria para el cultivo del hongo "Pleorotus Ostreatus" en cuya producción ya venía trabajando la

Universidad de Manizales, se procedió a construir con mano de obra de la comunidad, las casetas necesarias para iniciar los procesos productivos así:

Para el **Lombricultivo** se construyeron 2 camas en lata de guadua de 2,50 de largo, 0,85 cms de ancho y 0,50 cms de altura.

Las camas se ubicaron dentro de una caseta construida en esterilla y techada con latas de zinc. Cada una de las camas fue cubierta con plástico negro para impedir la entrada de la luz e incrementar la temperatura.

Producción de hongos comestibles.

Para la producción de hongos comestibles se construyeron dos casetas, una para cada fase del proceso. Para la fase de fructificación una caseta de 3 X 2.5 debido a la irregularidad del terreno, ubicado al lado de la escuela y para la fase de producción una caseta de 5 X 5. El material utilizado fue la guadua, tanto en esterilla para las paredes, como para sostener la estructura. La guadua es un material nativo, frecuentemente utilizado en la región.

Adquisición de equipos

El proceso productivo seleccionado para la producción de hongos comestibles, no obstante su sencillez, requiere algunos equipos básicos. Entre ellos, el más importante es

una prensa mecánica que se utiliza específicamente para eliminar las mieles de la pulpa de café. También se utilizan recipientes plásticos con capacidad para 120 litros, en los cuales se realiza el proceso de esterilización que se mencionará más adelante.

Construcción de huerta comunitaria.

La escuela, convertida en centro de operaciones del proyecto, cuenta con un buen lote de terreno aledaño el cual, si bien es irregular, ofrecía excelentes condiciones para su cultivo. La preparación del terreno, la definición sobre el tipo de hortalizas a cultivar y la impartición de conocimientos previos sobre agricultura orgánica, fueron las actividades preliminares.

Una vez el lombricultivo estuvo en producción, el humus o abono orgánico producido fue utilizado para mejorar las condiciones del suelo y efectuar las siembras respectivas. El producido de la huerta fue repartido entre los niños.

Con el acompañamiento y asesoría de PACOFOR se realizaron varias campañas de siembra de especies protectoras alrededor de la quebrada y en las orillas de la carretera, con el fin de prevenir la erosión. El compromiso de los niños fue muy alto debido a la excelente motivación alcanzada.

Proceso Productivo

Como se mencionó, la asesoría de CENICAFÉ fue sumamente importante para la transferencia tecnológica al grupo de trabajo. Los hongos seleccionados fueron de la variedad "Pleurotus ostreatus", vulgarmente conocidos como **Orellanas**. Una de sus propiedades más importantes es la capacidad de recuperar las proteínas, fibras y minerales presentes en los residuos y convertirlas en proteína de buena calidad y bajo costo. A continuación se presenta un análisis bromatológico de los hongos realizado por el Laboratorio de Química de la Universidad Nacional de Manizales.

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO PLEUROTUS Ostreatus

Determinación	Valor
Humedad (%)	90.25
Cenizas (%)	7.57
Grasas (%)	1.92
Nitrógeno (%)	6.07

Proteína (% bs)	26.59
Fibra (% bs)	9.17
E.L.N. (% bs)	43.40
P (% bs)	0.90
K (% bs)	2.58
Ca (% bs)	0.02
Mg (% bs)	0.13
Fe (ppm)	98
Mn (ppm)	9
Zn (ppm)	85
Cu (ppm)	17

% bs: porcentaje en base seca
E.L.N.: extracto libre de nitrógeno
Proteína: N x 4,38.

Fuente: CENICAFÉ. Avances Técnicos 285, marzo 2001

El proceso productivo desarrollado es el siguiente:

Adquisición de materia prima.

El cultivo de hongos comestibles no requiere el uso de tierra. Por su característica básica de ser recicladores naturales, ellos aprovechan los nutrientes presentes en los residuos, en este caso, la pulpa de café. Como el proyecto está ubicado en el municipio de Chinchiná, zona cafetera por excelencia, la adquisición de pulpa solo requería el esfuerzo de trasladarla al sitio del proyecto por parte de las señoras.

Proceso de esterilización.

Una vez recolectada la pulpa se empaca en costales por 25 kilos y se somete a un proceso de prensado para eliminar la miel del café. Como esta es a la vez altamente contaminante (para las fuentes de agua) y nutritiva, se recoge y se echa al lombricultivo. Con este primer prensaje el peso de los 25 kilos queda reducido a 16 por el alto grado de humedad de la pulpa.

Los sacos se introducen en recipientes plásticos llenos de agua durante 3 días al cabo de los cuales se realiza un nuevo proceso de prensado, posteriormente se cambia el agua y se agrega una solución de carbonato de calcio al 2% para efectuar un proceso de desinfección y esterilización del sustrato. Allí permanecen por 10 días al cabo de las cuales, se prensa nuevamente y se tiene el sustrato listo para la siembra. Como puede observarse la prensa es indispensable en el proceso

Siembra.

La siembra se realiza en condiciones ambientales normales. Este es uno de los grandes aportes del proyecto, ya que en CENICAFE todo el proceso se realiza en laboratorios esterilizados, condición que es prácticamente imposible obtener en las veredas. Las condiciones de asepsia mínimas que se manejan consisten en utilizar guantes de caucho lavados con agua y jabón y lavarse las manos antes de manipular la semilla.

Esta es adquirida en un laboratorio que la produce comercialmente y se siembra al 2% , vale decir que por cada 2 kilogramos de sustrato, se utilizan 40 gramos de semilla. Como se trata de un hongo, el micelio se multiplica en granos de trigo o de arroz. Después de experimentar con ambos, se encontró que la semilla obtenida en granos de trigo, tenía mejor calidad que la multiplicada en granos de arroz.

Para efectuar la mezcla de la semilla con la pulpa se utilizan recipientes plásticos de poca altura y borde ancho. La semilla debe quedar muy bien repartida en la pulpa para que el cubrimiento sea uniforme. Luego se empaca en bolsas de polietileno de 2 kilos y se cubren con bolsas de plástico negro.

Incubación.

Las bolsas, cubiertas con el plástico negro y solo con orificios de ventilación, se llevan a la caseta de incubación. La caseta también está cubierta con plástico negro, con el fin de evitar la luz y aumentar la temperatura.

Entre los 25 a 35 días siguientes, las bolsas presentan una apariencia blanquizca por la cobertura del micelio. Cuando están cubiertas en un 80% se trasladan a la caseta de germinación.

Germinación y cosecha.

La caseta de germinación debe contar con unas condiciones diferentes a las de la incubación, allí la humedad es definitiva y la luz muy importante. Uno o dos días después de ser trasladados a esta caseta, los hongos comienzan a emerger en racimos de varios ejemplares, los cuales deben cosecharse diariamente debido a su alto grado de perecibilidad.

La cosecha se hace manualmente, con un movimiento de torción suave que permite arrancar el hongo sin lastimarlo.

Cada bloque puede producir 3 cosechas, de las cuales la primera es la más importante, obteniendo un promedio de 200 gramos por bloque. Luego de terminar el proceso de producción, el sustrato es utilizado en el lombricultivo para que las lombrices terminen el proceso y cerrar así el ciclo de cero emisiones.

Comercialización.

Hasta ahora, la comercialización se ha venido haciendo de manera informal, utilizando las conexiones del personal vinculado a la Universidad de Manizales. Sin embargo, ya se hicieron los contactos con Confamiliares quienes manifestaron interés en apoyar el proyecto, una vez se tengan los trámites legales pertinentes.

La aceptación de los hongos no ha sido fácil debido a problemas culturales, ya que su apariencia no es tan agradable como la del champiñón tradicional, no obstante que su sabor es mucho más agradable.

Para obviar el problema el grupo de mujeres ha venido experimentando diferentes recetas que son entregadas a los consumidores como valor agregado, logrando que se empiece a generar una demanda interesante. Además y como un logro importante, las familias de las personas vinculadas al proyecto están aprendiendo a consumirlos y los niños los aceptan muy bien. Si consideramos que el consumo de carne en esta zona es muy escaso, la alternativa proteínica de los hongos es una opción económica y de fácil adquisición para los campesinos.

En la Figura 5 se presenta el fluograma de este proceso.

**DIAGRAMA DE FLUJO
PROCESO PRODUCTIVO
PRODUCCION DE HONGOS COMESTIBLES**

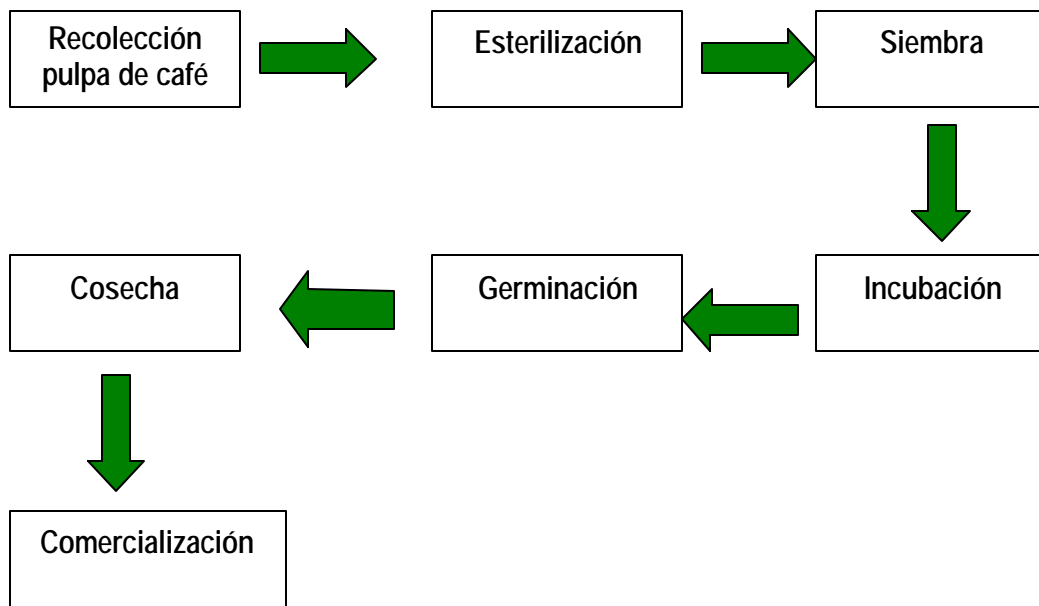


Figura 5

El grupo de trabajo ha recibido capacitación permanente en varios frentes, entre ellos los relacionados con la conformación de una empresa de economía solidaria y en la fabricación de artesanías con residuos tales como retal de guadua, capacho de maíz, guasca de plátano, etc..

Al final del año 2001 se pretende tener consolidada la empresa para formalizar la comercialización y continuar con el proceso de acompañamiento hasta que se logre su total autonomía.

Proyección Económico Financiera De La Empresa.

Las proyecciones económico financieras de la empresa se realizaron solo para la producción de las orellanas. La producción de hortalizas por estar dedicada al autoconsumo y la elaboración de artesanías por ser de carácter individual, no se tuvieron en cuenta.

Cuadro 11. Presupuesto de ingresos

Articulo	Producción Mes	Precio Venta	Ingreso Mensual	Ingreso Total
Hongos comestibles	400,00	5.000	2.000.000	24.000.000
Total ingresos				24.000.000

Cuadro 12. Presupuesto de Materia Prima

Materias primas	Cantidad	V/r. Unitario	V/r mes	Valor anual
Pulpa de café kilos	3.600	0,000	\$0	\$0
Semilla (micelio de Pleurotus) grs.	60	8.000	\$480.000	\$5.760.000
Bolsas transparentes	1.152	31	\$35.712	\$428.544
Bolsas Negras	1.152	20	\$23.040	\$276.480
Carbonato de Calcio gramos	72	116	8.352	\$100.224
Agua litros	10.800	0,238	\$2.570	\$30.845
TOTALES			\$549.674	\$6.596.093

Cuadro 13. Costo unitario de materia prima

Materias primas	Unidad	Valor Unitario	Cantidad por kilo	Valor por Unidad*
Pulpa de café kilos	Kilogramo	\$0		\$0
Semilla (micelio de Pleurotus) grs	Kilogramo	\$8.000	0,15	\$1.200
Bolsas transparentes	Unidad	\$31	2,88	\$89
Bolsas Negras	Unidad	\$16	2,88	\$46
Carbonato de Calcio grs	Kilogramo	\$116	0,18	\$21
Agua litros	Litro	0,238	27,00	\$6
TOTALES			33,09	\$1.363

* Kilogramo

Cuadro 14. Costos directos de producción

Materias primas	Unidad	Cantidad Mensual	V/r. Unitario	V/r. Mes	Valor anual
Semilla de Hongo	Kilogramo	60	\$8.000	\$480.000	\$5.760.000
Bolsas Transparentes	Unidad	1.152	\$31	\$35.712	\$428.544
Bolsas Negras	Unidad	1.152	\$20	\$23.040	\$276.480
Carbonato de calcio	Kilogramo	72	\$116	\$8.352	\$100.224
TOTALES				\$547.104	\$6.565.248

Cuadro 15. Costos indirectos de producción

Item	Valor mes	Valor año
Papelería y útiles	10.000	120.000
Otros Gastos	20.000	240.000
Transportes	100.000	1.200.000
TOTAL	130.000	1.560.000

Cuadro 16. Estado de pérdidas y ganancias

Ingresos por ventas	24.000.000
Costo Mercancia Vendida	8.125.248
Utilidad Bruta	15.874.752
Costos de Administración y ventas	1.200.000
Utilidad antes tx	14.674.752

Impuestos 0%	0
Utilidad Neta	14.674.752

Conclusiones.

Las conclusiones que pueden desprenderse del análisis de este proyecto son múltiples. Los objetivos se cumplieron de manera exitosa, logrando crear en la comunidad una conciencia sobre sus potencialidades que se ha evidenciado en las ocasiones en que han podido socializar el proyecto. Para el grupo de trabajo, el proyecto significó una real mejora en la calidad de vida evidenciada por diferentes factores tales como:

Generación de ingresos y equidad de género.

Las mujeres campesinas, si bien hacen un definitivo aporte no solo con la preparación de los alimentos y con el cuidado de los animales domésticos sino con las diferentes tareas que deben desarrollar como alimentación de trabajadores y en ocasiones cultivo de huertas etc., amén del cuidado de la casa y los niños, no reciben remuneración de ningún tipo y los exiguos dineros que obtienen, los logran a partir de un arduo proceso de negociación casi mendicante con el hombre-proveedor de la familia.

Para ellas, la opción de generar ingresos, así sean escasos, por sus propios medios, sin intervención de la figura masculina, representa un paso importantísimo en la construcción

de autoconcepto y entregan todas su capacidad de trabajo, dedicación y responsabilidad a lograrlo.

Los ingresos obtenidos por las mujeres, generalmente hacen una contribución importante a la solución de necesidades sentidas. Vale la pena mencionar el caso de una ama de casa que utilizó el dinero repartido por la utilidad de la producción de hongos, en la adquisición de un lavaplatos, colocado en la cocina para no salir al patio a lavar los platos. Otra invirtió en la compra de unas tejas, pues en el proceso de autoconstrucción de las casas, tan frecuente en la zona, desde hacía mucho tiempo tenía las paredes de una nueva habitación pero no había sido posible techarla.

Si bien a nivel de indicadores, no es mucho lo que puede apreciarse por estas situaciones, a nivel personal el cambio es definitivo.

El grupo integrante del proyecto está constituido por 20 mujeres entre los 17 y 43 años, puesto que como se mencionó, los hombres no se interesaron por participar en el proyecto. De ellas solo la menor está cursando bachillerato y las demás, tienen como máximo 4° de primaria lo que dificulta un poco el proceso de capacitación.

La cultura de buscar uso productivo a los residuos ha hecho carrera y se han encontrado propuestas altamente creativas no solo entre las mujeres sino entre los niños, quienes también sueñan ser empresarios.

Sostenibilidad ambiental.

La ganancia más importante desde el punto de vista ambiental está dada por la utilización de un residuo altamente contaminante como es la pulpa de café. La pulpa de café arrojada a la quebrada produce unos niveles de contaminación que ya han sido estudiados tanto por CENICAFE como por las empresas prestadoras de servicio de acueducto. El manejo tradicional de la pulpa y demás residuos orgánicos en la vereda, era arrojarlos a la quebrada Guayabal que atraviesa la vereda, el impacto del proyecto ha sido tal, que los campesinos, no solo no arrojan la pulpa, sino que el lombricultivo se ha convertido en una práctica común.

5.4 SUBPROYECTO NRO. 3

Titulo. Utilización De Desechos Sólidos De Origen Doméstico En Los Barrios San Martín Y La Esperanza, Como Contribución A La Descontaminación De La Quebrada Cameguadua Del Municipio De Chinchiná.

- ANTECEDENTES y JUSTIFICACIÓN.

El municipio de Chinchiná, situado en la zona centro del Departamento de Caldas es una población de aproximadamente 80.000 habitantes, la cual se ha venido incrementando significativamente en los últimos años, no solo por el proceso migratorio del campo a la ciudad, sino por un proceso de industrialización que ha acelerado la urbanización con condiciones bastante precarias.

La composición por sexo es casi equivalente, 49.3% hombres y 50.7% mujeres, siendo mayor el porcentaje de hombres en el área rural.

La mayoría de los habitantes son jóvenes. Para 1997, un 29% de ellos eran menores de 15 años; el 66% está entre 15 y 64 años y un 5.3.% son mayores de 65.

Los barrios San Martín y la Esperanza, están atravesados casi en toda su extensión por la quebrada Cameguadua. Al pasar por los patios de los casas, esta quebrada se había

convertido en receptorio de todo tipo de desechos, arrojados desde las viviendas, aun contando con el servicio urbano de recolección de basuras.

La población de estos barrios, 841 personas que habitan en 194 viviendas ubicadas en estratos 1 y 2 tienen una problemática socio-económica de difícil manejo. Según el diagnóstico realizado el desempleo es del 50%, pero un análisis más a fondo sobre el tipo de ocupación nos permite apreciar una problemática mucho más grave, ya que la mayor parte de las ocupaciones de los vecinos son estacionarias o pertenecen a la economía informal. En el caso de las mujeres, el desempleo y la consiguiente falta de ingresos afecta a prácticamente el 80% de la población.

El nivel educativo y cultural es muy bajo, dado por la situación económica y el desempleo. La mayoría de la población adulta no ha culminado la básica primaria, lo que incide directamente en que la contaminación de la quebrada sea constante y creciente.

La quebrada desemboca en el embalse del mismo nombre que es utilizado por la CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE CALDAS para la generación de energía eléctrica y su sedimentación por el continuo aporte de residuos de la quebrada está causando graves problemas de distinto orden.

El conocimiento de esta problemática llevó a plantear a la Administración Municipal la posibilidad de dar uso productivo a los residuos orgánicos generados en las viviendas, con la intención de que los vecinos encontraran razones económicas para no continuar contaminando.

La Administración municipal encontró muy sugestiva la propuesta y se firmó entonces un convenio cuyo objeto era “desarrollar un proceso educativo y participativo para la utilización productiva de residuos orgánicos en los barrios San Martín y La Esperanza, como contribución a la descontaminación de la quebrada Cameguadua, del municipio de Chinchiná

El continuo vertimiento de los desechos sólidos y líquidos al embalse Cameguadua ha generado un incremento de sedimentos en la laguna que alimenta la quebrada y la cual sirve de embalse para la generación de energía eléctrica. La contaminación causada por los residuos conllevó a la desaparición de todo tipo de vida acuática presente hace algunos años en la región, disminuyendo los sitios de descanso y recreación del municipio e impidiendo la realización de algunos deportes acuáticos comunes en épocas pasadas.

La aplicación de la filosofía del Instituto ZERI se consideró como una valiosa alternativa para que la población encontrara opciones que permitieran superar la visión tradicional de los residuos entendidos como basura y se convirtieran en materias primas para procesos productivos generadores de empleo e ingresos para la comunidad.

La administración municipal por intermedio de la UMATA venía desarrollando campañas orientadas a lograr conciencia ambiental en los habitantes de las áreas ubicadas en la ribera de la quebrada. A pesar de haber alcanzado metas significativas en cuanto a

protección de zonas verdes aledañas a la quebrada, el problema es de tal magnitud que se hizo necesario buscar alternativas diferentes.

En este sentido, la novedad de la propuesta se basó en brindar una opción para producir ingresos en época de crisis. Es muy probable que nunca antes, el hecho de no contaminar hubiera representado beneficios tangibles para una población.

Objetivos

Objetivo General

Implementar un proceso educativo y participativo para utilización productiva de los residuos sólidos de origen doméstico e industrial, como contribución a la descontaminación de la quebrada Camaguadua del municipio de Chinchiná.

Objetivos Específicos.

- Desarrollar un proceso educativo que permitiera concientizar a la población en cuanto a las posibilidades de las basuras como generadoras de recursos y de su incidencia en la contaminación de la quebrada.

- Conformar un grupo autogestionado que participara en la realización de proyecto productivo.

- Generar ingresos y fuentes de empleo para la comunidad, a través de la utilización productiva de los residuos domésticos e industriales.
- Acompañar el proceso de formación de una empresa comunitaria de carácter solidario que contribuyera al desarrollo sostenible del Municipio de Chinchiná.

Procedimiento

Reconocimiento del área:

Antes de iniciar el trabajo se realizó una visita preliminar orientada a identificar la problemática de la zona. Se encontró que en el área de influencia la quebrada presentaba serios problemas de contaminación causada no solo por los residuos sólidos arrojados desde las viviendas, sino especialmente por los residuos líquidos que vierten los descoles de las casas ribereñas.

Caracterización de residuos.

La caracterización de residuos se llevó a cabo con la colaboración de 4 estudiantes de grado 11 comprometidos en actividades ambientales como parte de su servicio social. Se seleccionó una muestra de 48 viviendas, de las 194 existentes, con un margen de error del 10%.

Se recolectaron 232 kilogramos de residuos orgánicos, los cuales se mezclaron para hacer un cuarteo, escogiendo los extremos diagonales y volviendo a mezclar, desechando el 50% de lo recolectado. El resultado de la clasificación realizada fue un 29% de cáscara de plátano, un 26% de cáscara de papa y porcentajes no representativos de otros residuos de cocina y además, tierra, plásticos y desechables.

Reuniones informativas.

Con esta información disponible se dio comienzo a un proceso de sensibilización de las personas e instituciones que debían involucrarse en el proyecto. Entre las instituciones estaban la Secretaría de Obras Públicas, la UMATA –Unidad Municipal de atención y transferencia agropecuaria - , las Juntas de Acción Comunal de los barrios San Martín y La Esperanza y la Coordinación del Servicio Social del Estudiantado.

Se realizaron dos reuniones informativas, a las cuales asistió un gran número de personas, las cuales se mostraron muy interesadas en el proyecto. Conociendo la composición de los residuos se planteó la posibilidad de convertir las cáscaras de plátano y papa en harina base para concentrados para animales, la cual podría ser vendida a las fábricas productoras de concentrados.

Conformación del grupo de trabajo.

En las reuniones realizadas se brindó a las personas interesadas la posibilidad de vincularse al proyecto, con el único requisito de dedicar un día a la semana al trabajo

común y de asistir también un día a la semana a la capacitación ofrecida. Se vincularon inicialmente 30 personas y se conformaron cinco (5) grupos de trabajo, uno para cada día de la semana.

A pesar de que la convocatoria fue totalmente abierta y de que a las reuniones informativas asistieron personas de ambos sexos, solo mujeres se inscribieron en el proyecto. En su mayoría mujeres cabeza de familia, con varios hijos pequeños y con muy baja escolaridad.

Proceso educativo.

Como se recordará, debido al objetivo final del proyecto de contribuir a la descontaminación de la quebrada, el proceso educativo era el eje fundamental del proyecto. Por lo tanto, se trabajó en distintos escenarios, así:

Servicio social del estudiantado

Con el objetivo de dar una amplia cobertura al proyecto, se trabajó con los jóvenes de grado 11 de los colegios del Municipio, vinculados al servicio social del estudiantado específicamente en el área ambiental.

Se realizó con ellos capacitación sobre la filosofía ZERI, explicando casos concretos y socializando los diferentes proyectos que realiza la Universidad de Manizales, logrando una amplia difusión .

Niños de los barrios San Martín y La Esperanza.

Para garantizar sostenibilidad de las acciones desarrolladas es necesaria la vinculación y el compromiso de los niños, los cuales son el futuro del proyecto. Para ello se estableció un centro de trabajo en la Escuela Juan José Rondón, por ser la más cercana a la zona de influencia de la quebrada. La labor desarrollada por una Educadora ambiental, estuvo encaminada a dar a los niños una perspectiva cercana del problema de la contaminación, de su responsabilidad frente a la quebrada, instituyendo la figura de “Guardianes de la Quebrada” y ofreciendo alternativas de utilización de residuos inorgánicos por medio de la cultura del reciclaje.

Realización del “Día de la Quebrada”.

Una de las actividades educativas y de sensibilización de la comunidad que mayor impacto tuvo sobre la comunidad fue la realización del “Día de la Quebrada” cuyo objetivo central era llamar la atención de la ciudadanía, especialmente de la comunidad educativa acerca de la responsabilidad de todos frente a la quebrada que atraviesa su ciudad.

Esta actividad que ya se ha convertido en un programa institucionalizado con el compromiso de la administración municipal, logró concertar los intereses de todas las instituciones educativas del municipio y de diferentes entidades de orden público y privado. El "Día de la Quebrada" realizado en el parque principal, reunió actividades tales como concurso de cuento y dibujo ecológico para niños jóvenes, concurso de comparsas con temas alusivos a la quebrada, las cuales desfilaron por el centro de la población, circuito de observación, decoración del parque con mensajes alusivos, etc. Las empresas vinculadas donaron premios para los concursos, logrando una altísima participación.

Educación ambiental con el grupo de trabajo.

Dado en bajo nivel educativo del grupo, la educación ambiental impartida tuvo que realizarse de manera muy sencilla y manejando estrategias diversas, tales como complementar las explicaciones teóricas con la elaboración de artesanías utilizando residuos tales como el plástico, el vidrio, el cartón, los textiles, el capacho de mazorca, la guasca de plátano, etc., logrando un nivel aceptable de calidad y sobre todo un alto nivel de motivación y la posibilidad de vender los productos elaborados. para enseñar el valor económico de los mismos.

Así mismo se trató de contribuir a la seguridad alimentaria enseñando la preparación de recetas con especies no tradicionales en la alimentación.

Otra de las estrategias implementadas fue la realización de una gira ecológica a la Fundación Manuel Mejía de propiedad de la Federación Nacional de Cafeteros, donde aprendieron a darle una mejor disposición final a los desechos y logrando una mayor sensibilización en lo que respecta al medio ambiente.

También se les dictó un curso para Manipuladores de alimentos y se les practicaron los exámenes médicos y la laboratorio requeridos para la carnetización por parte del Hospital municipal.

Construcción de instalaciones locativas.

Para el proceso productivo se instaló lo que de manera eufemística se llamo "secador parabólico" el cual no es más que una caseta construida en guadua y esterilla de guadua cuyo techo en plástico de invernadero tiene forma de parábola y que precisamente por su forma, tiene la capacidad de concentrar el calor de la energía solar, incrementando la temperatura ambiente en 4 ó 5 grados centígrados. Al interior del secador se construyeron camas construidas en hojas de zinc para el secado de las cáscaras.

Adquisición maquinaria y equipo.

El principal equipo de trabajo es un molino de martillos, con motor de 1 HP que permite convertir las cáscaras en harina. Este fue construido por un ingeniero mecánico, de acuerdo con las necesidades del proyecto. Los demás implementos adquiridos fueron recipientes de plástico para el lavado de las cáscaras y algunos elementos de seguridad industrial como guantes, gorros, delantales, etc.

Proceso Productivo

El proceso productivo se inició el 3 de enero del año 2000, brindando capacitación al grupo de trabajo para realizarlo, con las siguientes etapas:

Recolección de materia prima

Se inició recolectando los residuos en las viviendas de las personas involucradas en el proyecto. Paulatinamente fueron ampliando su radio de acción, pidiendo a las vecinas separar las cáscaras de plátano y papa y entregarlas en bolsas separadas de los demás residuos de la vivienda. En esta etapa del proceso se logró una gran participación de los habitantes de ambos barrios ya que se alcanzó a recolectar un promedio de 250 kilogramos de cáscaras semanales. Por iniciativa de las integrantes del proyecto empezaron a recolectar también cáscaras de yuca, zanahoria, huevo frutas y cítricos para mejorar la calidad de la harina

Lavado

El lavado de las cáscaras se realiza en un tanque, en una mezcla de agua con hipoclorito a una concentración del 2%. Las cáscaras son sumergidas durante 15 minutos con el fin de evitar la contaminación.

Ecurrido

El escurrido se realiza por medio de una zaranda en donde se balancean las cáscaras hasta eliminar la humedad excesiva .

Secado

Las cáscaras se colocan en las camas dentro del secador. La temperatura alcanzada oscila entre 25° y 44° de acuerdo al clima imperante. El proceso de secado dura entre 15 y 20 días, dependiendo de la temperatura. Las cáscaras están listas cuando se encuentran tostadas y quiebran fácilmente. Es importante mencionar que el contenido de humedad de las cáscaras es muy alto, cercano al 80%, de lo que se deduce que el rendimiento de las cáscaras es del 20% de su volumen inicial.

Volteo

Durante el tiempo que permanecen las cáscaras en el secador es necesario realizar un volteo permanente para garantizar uniformidad y efectividad en el secado. Este es realizado dos veces al día por las integrantes de cada grupo de trabajo, para lo cual se utiliza un rastrillo, similar al utilizado en el secado del café.

Molido

Cuando las cáscaras están completamente secas se llevan al molino para convertirlas en harina. La instalación del molino se realizó en la casa de una de las personas del proyecto por factores de seguridad. Las cáscaras son molidas independientemente de forma tal que puedan ser almacenadas por separado para efectos de su posterior utilización.

Empacado y almacenaje

Las diferentes clases de harina son empacadas en costales de fibra y almacenadas luego en un cuarto fresco y limpio.

Análisis bromatológico de las harinas

Con el fin de facilitar su comercialización se solicitó al laboratorio de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, realizar los análisis bromatológicos correspondientes para determinar la calidad de las harinas y conocer especialmente el contenido de proteínas, fibra y minerales. En el anexo No. 4 puede apreciarse la composición de las principales harinas obtenidas mediante este procedimiento.

Comercialización

En este punto se presentó uno de los principales escollos del proyecto, debido a la cantidad de harina producida. Cuando se tuvo estandarizado el proceso productivo y analizada la composición de la harina se hicieron los contactos con las empresas productoras de concentrados encontrando poca receptividad de parte de las mismas. Una firma del Valle se mostró interesada en adquirir la harina siempre que se garantizara una producción de por lo menos 10 toneladas mensuales, lo cual está absolutamente lejos de las posibilidades del proyecto por cuanto se requeriría un espacio demasiado grande del cual no se dispone.

Ante esta situación se presentó un fenómeno de desmotivación en el grupo de trabajo, empezando una deserción paulatina que disminuyó a 10 el número de participantes. No fue suficiente continuar con el proceso educativo y la elaboración de artesanías pues para las personas el principal interés había sido la generación de ingresos.

Como alternativa de solución se empezó a pensar en la posibilidad de producir concentrado dentro del mismo proyecto. En otros de los proyectos que venía liderando la Universidad de Manizales se alimentaban pollos utilizando diferentes complementos para el concentrado comercial y el equipo de trabajo involucrado en los proyectos planteó la idea de que utilizar un concentrado producido internamente, no solo generaría ingresos para el grupo que lo produjera sino que reduciría costos para todos los demás.

Producción de concentrado para pollos.

Una vez tomada la decisión de producir el concentrado se buscó la asesoría de un médico veterinario y zootecnista que se vinculó al equipo. El realizó una formulación de concentrado que permitía no solamente utilizar las harinas producidas por el proyecto, sino que, con visión futurista incorporó otro tipo de harinas que en una etapa posterior podrían producirse, como harina de sangre y contenido ruminal.

Estos dos últimos elementos hacen parte de una nueva propuesta que se está trabajando con la Administración del municipio para ampliar el proyecto utilizando los residuos del matadero municipal, principal fuente de contaminación de la quebrada.

Alimentación de pollos con el concentrado producido por el proyecto.

Para probar la efectividad del concentrado, se hacía necesario tener un grupo experimental de pollos. Por tal razón, se tomó nuevamente la decisión de ampliar el

espectro del proyecto, adquiriendo un número de pollos que serían alimentados con el concentrado producido. Fue así como se compraron 40 pollitos de 14 días a los cuales en los primeros 8 días se les suministró una mezcla de concentrado comercial y el producido internamente y luego solamente el propio del proyecto. Los resultados obtenidos en cuanto a conversión son equivalentes a los del concentrado comercial.

Creación de un banco de proteína.

Dentro de la integralidad de los procesos que se está persiguiendo en los proyectos, se pensó que la proteína vegetal de plantas forrajeras debería ser un elemento presente en el concentrado. Por tal razón se planteó a la administración municipal la posibilidad de adecuar, dentro del vivero municipal, un espacio para construir un banco de proteínas. La administración no solo cedió un espacio, sino que destinó un obrero para preparar y mantener el terreno y efectuar las siembras respectivas.

El banco que se encuentra en proceso de implementación tiene plantas de bore, quiebrabarrigo, matarratón, leucaena, maní forrajero, etc. La utilización de harinas obtenidas de estas plantas reducirá los costos del concentrado y aumentará su calidad.

En la Figura 6, se observa el diagrama de flujo del proceso.

DIAGRAMA DE FLUJO
PROCESO PRODUCTIVO
PRODUCCION DE HARINAS Y CONCENTRADOS

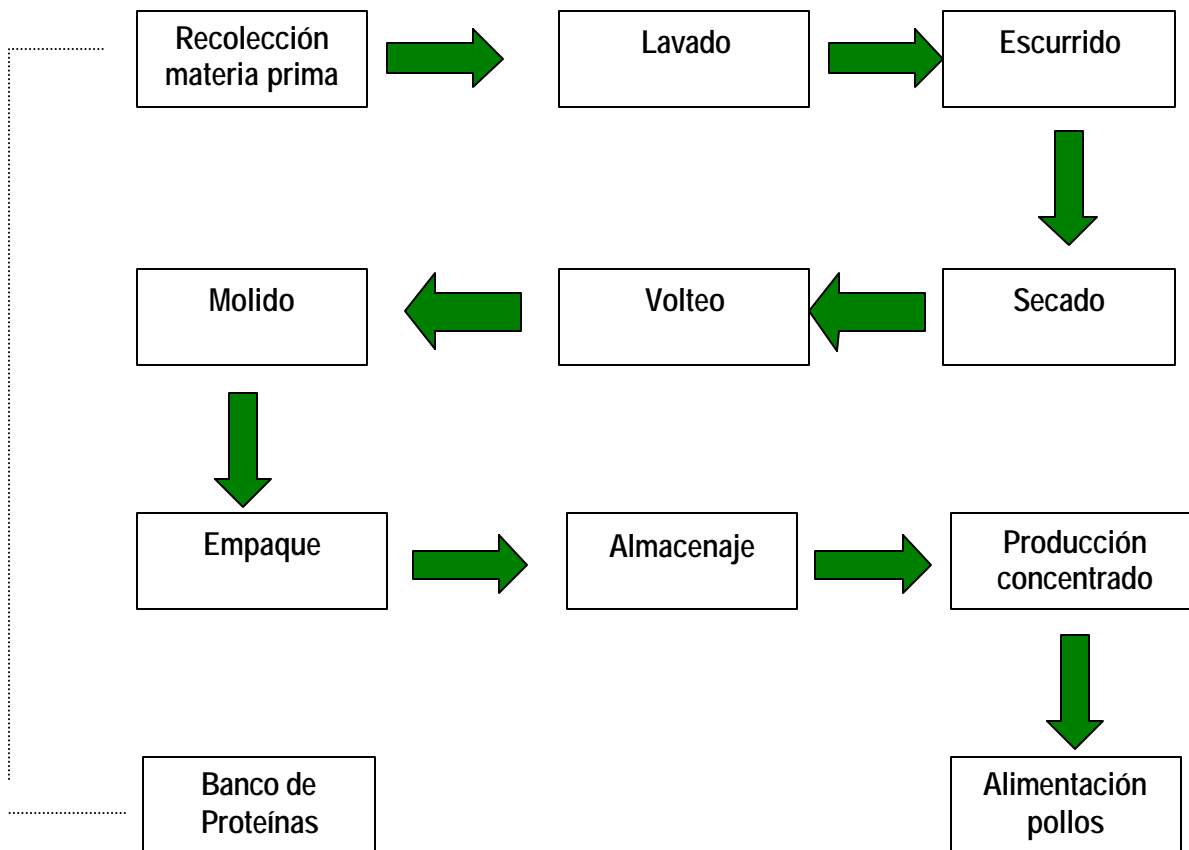


Gráfico 6

Proyección Económico Financiera Del Proyecto.

Las siguientes proyecciones financieras se realizan para un año de operación del proyecto en condiciones ideales. Debido a las dificultades expresadas, aún no se ha logrado el punto óptimo, obtenido el cual, los ingresos calculados pueden ser los siguientes.

Cuadro 18. Presupuesto de ingresos

Artículo	Producción Mes	Ventas a Proyectos	Precio Venta	Ingreso Mensual	Ingreso total
Concentrado (kilos)	1.200	850	700	595.000	7.140.000
Concentrado consumo interno	350		515	180.250	2.163.000
Pollos (libras)	500		2.200	1.100.000	13.200.000
Total ingresos					22.503.000

Cuadro 19. Presupuesto de materia prima, producción de concentrado

Materias primas	Kilos	%	Valor Unitario	Valor Mes	Valor anual
Harina de Sangre	60	5,00%	\$750	\$45.000	\$540.000
Harina de Carne	192	16,00%	\$750	\$144.000	\$1.728.000
Harina de Plantas forrajeras*	60	5,00%			
Multivitamínico	24	2,00%	\$3.500	\$84.000	\$1.008.000
Maiz Pergamino	600	50,00%	\$575	\$345.000	\$4.140.000
Harina cáscara de papa*	120	10,00%			
Harina cáscara de plátano*	120	10,00%			
Harina cáscara de huevo*	24	2,00%			
TOTALES	1.200	100%		\$618.000	\$7.416.000

* Producidas internamente por el proyecto

Cuadro 20. Costo unitario de materia prima, concentrado

Materias primas	Unidad	Valor Unitario	Cantidad por kilo	Valor por Unidad*
Harina de Sangre	Kilogramo	\$750	0,05	\$38
Harina de Carne	Kilogramo	\$750	0,16	\$120
Harina de Plantas forrajeras*	Kilogramo		0,05	\$0
Multivitámico	Kilogramo	\$3.500	0,02	\$70
Maiz Pergamino	Kilogramo	\$575	0,50	\$288
Harina cáscara de papa*	Kilogramo		0,10	\$0
Harina cáscara de plátano*	Kilogramo		0,10	\$0
Harina cáscara de huevo*	Kilogramo		0,02	\$0
TOTALES			1,00	\$515

* Kilo

Cuadro 21. Costos directos de producción, pollo

Materias primas	Unidad	Cantidad Mensual	Valor Unitario	Valor mes	Valor anual
Pollos de levante	Unidad	110	\$1.900	\$209.000	\$2.508.000
Concentrado	Kilogramo	350	\$515	\$180.250	\$2.163.000
Minaviar	Tubo por 5 cc	1	\$8.500	\$8.500	\$102.000
TOTALES				\$397.750	\$4.773.000

Cuadro 22. Costos directos de producción, totales.

Artículo	Materia Prima	Empaques	Cantidades mensuales	Costo Mes	Costo año
Concentrado	515,00	10.000,00	1.200	628.000	7.536.000
Pollos (libra)	795,50	3.000,00	500	400.750	4.809.000
Totales				1.028.750	12.345.000

Cuadro 23. Costos indirectos de producción

Item	Valor mes	Valor año
Servicios públicos	45.000	540.000
Papelería y útiles	10.000	120.000
Otros Gastos	20.000	240.000
Transportes	25.000	300.000
TOTAL	100.000	1.200.000

Cuadro 24. Estado de pérdidas y ganancias

Ingresos por ventas	22.503.000
Costo Mercancía Vendida	13.545.000
Utilidad Bruta	8.958.000
Costos de Administración y ventas	1.200.000
Utilidad antes tx	7.758.000
Impuestos 0%	0
Utilidad Neta	7.758.000

Conformación De Una Empresa Productiva De Economía Solidaria.

En este punto y nuevamente por causa de los problemas de comercialización enunciados, el equipo de trabajo no se ha consolidado al punto de poder iniciar el proceso de conformación de la empresa productiva. A junio de 2001, el grupo se encontraba en una etapa de reestructuración, con el fin de ampliarlo y fortalecerlo, puesto que ya se tienen resultados económicos a la vista y puede garantizarse el éxito del proyecto.

Escenario De Mediano Plazo.

El Municipio de Chinchiná inició desde hace ya algún tiempo la construcción de una moderna central de sacrificio para reemplazar el obsoleto matadero municipal. La construcción está terminada y solo se requieren algunas adecuaciones para realizar el traslado del sacrificio de ganado a las nuevas instalaciones. En ellas está prevista la instalación de un horno cooker para la producción de harinas de sangre y carne y además está lista una nueva reglamentación que prohíbe el vertimiento de sangre y contenido ruminal al sistema de alcantarillado.

Ante estas perspectivas, la administración municipal ha manifestado su interés en que la Universidad de Manizales amplíe el proyecto aumentando la cobertura a otros barrios e incrementando el número de personas beneficiadas. Se considera que las condiciones están dadas y que el proyecto tendrá un giro bastante interesante en un mediano plazo.

Logros Alcanzados

Los siguientes son los logros obtenidos por el proyecto a nivel social, económico y ambiental:

Integración de un grupo de trabajo base.

A pesar de los tropiezos encontrados el grupo integrado por personas de los barrios San Martín y La Esperanza realiza las actividades programadas, tanto en la parte educativa como en la de producción. El grupo servirá de base y motivación para la ampliación del proyecto y para la organización de nuevos grupos.

Instalaciones, tecnología y maquinaria.

El grupo maneja actualmente la tecnología para la producción de harinas base para concentrado, conoce el proceso de elaboración del mismo y posee las instalaciones y maquinaria necesarios para realizar el proceso productivo.

Productos obtenidos.

Tanto en el proceso productivo como en el educativo se han obtenido productos que poseen valor comercial y por lo tanto son factibles de comercializarse o utilizarse en un proceso posterior, dándole un mayor valor agregado a cada uno de ellos.

Estos productos son:

* **Harina base para concentrado.** Esta harina ha sido comercializada también en forma de abono agrícola debido a su alto nivel de nutrientes.

* **Concentrado para pollos.** Elaborado a partir de la harina y utilizando otros desechos generados en la zona como harina de sangre, cáscara de huevo y proteína vegetal.

* **Pollos** alimentados con el concentrado elaborado en el proyecto y con otros residuos como la cascarilla de maíz que se obtiene después de su proceso para la elaboración de un alimento criollo denominado "mazamorra".

* **Artesanías** elaboradas con material de desecho como: bolsos, mochilas, tapetes, etc., tejidos con plástico reciclado, bolsas para regalo decoradas con capacho de maíz, portarretratos y cofres con cartón reciclado, artesanías en guasca de plátano, adornos en cabuya, adornos navideños elaborados con papel reciclado y botellas plásticas.

Todos estos productos han sido comercializados, exceptuando la harina base, con la consiguiente generación de ingresos para el grupo.

Educación y participación comunitaria.

Desde el inicio del proyecto se ha realizado un proceso continuo de capacitación con las integrantes del grupo de trabajo en las áreas ambiental, productiva, social y solidaria el cual continua en la actualidad.

Esta capacitación ha logrado crear en la comunidad sensibilización y cultura sobre la protección ambiental y sobre la utilización productiva de los residuos.

Reconocimiento institucional.

Este proyecto posee en la actualidad un importante reconocimiento a nivel regional debido a la divulgación que le han dado tanto la Universidad de Manizales como la Alcaldía. Se han recibido visitas de diversas instituciones y entidades interesadas en replicarlo en otras comunidades en el eje cafetero, o sea que el proyecto es pionero a nivel regional.

Descontaminación de la Quebrada Cameguadua.

Los resultados antes enunciados han permitido fomentar una cultura ambiental en los habitantes de los barrios San Martín y La Esperanza, especialmente en cuanto se refiere a la protección de la Quebrada Cameguadua por la utilización productiva de los desechos.

Adicionalmente, el reconocimiento de la importancia del proyecto ha llevado a la administración municipal a proponer una alianza alrededor del mismo, con todas las

instituciones relacionadas con el manejo del agua tales como Corporación Regional Autónoma de Caldas –CORPOCALDAS- , Empresa de Obras Sanitarias de Caldas - EMPOCALDAS-, Central Hidroeléctrica de Caldas –CHECH-, la propia administración del Municipio y la Universidad de Manizales. Dicha convocatoria ha tenido buena receptividad y se planea integrar las acciones que realizan todas las entidades y fortalecer el proceso de descontaminación de la Quebrada.

Conciencia ambiental

Los procesos realizados con los niños han surtido efectos en su formación ambiental que se evidencian en la receptividad frente a las propuestas que se les han presentado durante todo el tiempo. Adicionalmente el “Día de la Quebrada” es reconocido como una actividad de altísimo interés ambiental y dio origen a la publicación de una cartilla denominada DÍA DE LAQUEBRADA, 6 cuentos ganadores en donde se publicaron los cuentos de niños y jóvenes ganadores del concurso de cuento ecológico realizado con ocasión del Día de la quebrada, con el patrocinio de CORPOCALDAS y su proyecto PACOFOR.

5.5. SUB-PROYECTO 4

Título. Producción de pectinas a partir de cáscaras de cítricos.

-ANTECEDENTES y JUSTIFICACIÓN.

El PROYECTO JUVENTUD MANIZALES es una propuesta de trabajo con jóvenes de la ciudad de Manizales, provenientes de las comunas 2 y 5, identificados como los sectores con una mayor problemática socio-económica de la ciudad. Para realizarla se unieron diferentes instituciones que tienen dentro de sus misiones el brindar opciones de vida a los jóvenes manizaleños, tales como Alcaldía municipal a través de su Secretaría de Salud, COMFAMILIARES, el I.C.B.F., el Hospital Infantil de Caldas, las Universidades de Caldas y Manizales, etc., las cuales gestionaron financiación de la Fundación Kellogg para un proyecto educativo en habilidades para la vida destinado a estos jóvenes.

La evolución normal del proyecto condujo a la propuesta de realizar proyectos productivos con los jóvenes como un mecanismo real de construcción de escenarios de futuro, bajo la premisa de que sin opciones de trabajo, era poco el aporte que los jóvenes tendrían para su desempeño posterior.

El Proyecto Juventud Manizales 2000 empezó con un proceso de formación en espíritu empresarial y algunos presentaron propuestas productivas a nivel de micro o famiempresas con productos tradicionales tales como panadería, confecciones, etc. , sectores muy competidos y con poca proyección.

Algunas de los orientadores tuvieron conocimiento de la experiencia con filosofía ZERI que venía aplicando la Universidad de Manizales y decidieron proponer la realización de un proyecto con un grupo de estos jóvenes.

Dentro del proceso de exploración que se desarrolla en la Universidad había aparecido la posibilidad de producir pectinas con cáscaras de cítricos. Las pectinas son aglutinantes naturales presentes en las capas intracelulares de todos los vegetales y las cuales son usadas por la industria de alimentos en la producción de salsas, compotas, mermeladas, etc. En las conversaciones preliminares, se planteó la posibilidad de producir estas pectinas, dentro de un proceso experimental involucrando los jóvenes, utilizando las cáscaras de cítricos que ocupan el tercer renglón dentro de los residuos más frecuentes producidos en la ciudad.

Fue así como se firmó un convenio de cooperación interinstitucional entre el Proyecto Juventud Manizales 2000 y la Universidad de Manizales –Programa Medio Ambiente y Desarrollo- para la realización de un “proceso experimental para producir pectinas a partir de cáscaras de cítricos con jóvenes de las comunas 2 y 5 de Manizales” el cual se inició en mayo del año 2000.

Cuando un grupo de jóvenes está recibiendo un tipo de capacitación que teóricamente lo habilita para vivir, es indispensable que también se le presenten opciones productivas que le permitan construir escenarios de futuro para enfrentar con éxito la problemática familiar de desempleo y falta de ingresos dentro de la cual transcurre su vida cotidiana.

Las alternativas tradicionales al alcance de los jóvenes que no han recibido una formación superior, son muy limitadas. Dentro de un mercado deprimido, la proliferación de pequeñas unidades productivas similares, apenas si pueden generar un ingreso de subsistencia. La opción de realizar un proceso productivo novedoso, utilizando materias primas sin costo para los jóvenes resultó una opción de altísimo interés para ellos.

En aras de la transparencia del proceso se manifestó abiertamente que se trataba de un proyecto experimental cuya rentabilidad no estaba garantizada y así fue aceptado tanto por los jóvenes como por los orientadores del Proyecto Juventud Manizales 2000.

La producción de pectinas en el país es muy limitada y prácticamente todo el mercado se abastece por importación, especialmente de los Estados Unidos.

Bajo estas condiciones, el proyecto apareció como una alternativa novedosa e interesante y se dio paso a su realización, después de plantear los siguientes objetivos:

Objetivos

El objetivo general fue Conformar con jóvenes de las comunas 2 y 5 de Manizales, un equipo de trabajo autogestionado para realizar un proceso investigativo y participativo conducente a la producción de pectinas a partir de los residuos de cítricos que se producen en la ciudad.

Los objetivos específicos estuvieron orientados a conformar y capacitar el grupo para el trabajo en equipo y la autogestión; desarrollar el proceso productivo a nivel experimental hasta estandarizarlo adecuadamente; realizar la evaluación económico financiera de la producción de pectinas; investigar e implementar alternativas de mercadeo para la producción; conformar una empresa productiva de carácter solidario, de acuerdo al número de jóvenes y a las posibilidades que se presenten.

Procedimiento

Como se mencionó anteriormente, el Proyecto Juventud Manizales 2000, tenía involucrados un número importante de jóvenes de ambos sexos de diferentes niveles de escolaridad. Dadas las características del proceso experimental que se deseaba desarrollar, la única exigencia planteada fue seleccionar jóvenes bachilleres o estudiantes de grado 11, debido al indispensable manejo de productos químicos.

Al realizar la primera reunión informativa, los jóvenes se mostraron decididamente interesados en participar en el proyecto. La posibilidad de producir "pectina", algo que hasta el momento era desconocido para ellos, les daba un cierto tinte de importancia que aumentaba su autoestima y les confería un status especial. A la primera reunión asistieron aproximadamente 35 jóvenes de los cuales se inscribieron 24 en el proyecto. De estos, 16 permanecen vinculados después de 14 meses.

Los jóvenes se mostraron supremamente entusiasmados con el proyecto y se inició con ellos un proceso de capacitación bajo la asesoría técnica de CENICAFÉ.

La primera parte del proceso fue manejada como un espacio de investigación para que los muchachos recopilaran la información existente en el medio sobre producción de pectina. Revisaron la bibliografía disponible y varias tesis de grado de la Universidad Nacional en las cuales se trabajaban diferentes materias primas para la obtención de pectina.

Esta parte del proceso enriqueció mucho al grupo, le dio una dimensión diferente a su proyecto y sobre todo permitió que, al manejar los conceptos teóricos, el aprendizaje fuese mucho más sencillo.

Con CENICAFÉ se estandarizó un protocolo de producción y se dio paso al proceso productivo.

Para la realización del proceso se adecuó una caseta, antiguo vivero de la Universidad de Manizales en la cual se realizaron mejoras por parte de los mismos jóvenes involucrados

en el proceso. Se adquirieron los equipos mínimos para el proceso productivo consistentes en:

-Prensa hidráulica

-Estufa industrial

-Phmetro

-Fondos industriales

-Balanza electrónica

-Recipientes plásticos

-Termómetro

-Dotación de seguridad industrial: delantales, guantes, gorros, caretas, etc.

Proceso Productivo.

Obtención de materia prima.

Los jóvenes encargados de realizar el proyecto, obtienen la cáscara de naranja, materia prima del proceso, recolectándola de los numerosos puestos de venta de jugos que existen en la ciudad, evitando así su contaminación con otros residuos.

- **Lavado.** Las cáscaras son lavadas manualmente con agua fría, para remover las impurezas

- **Cortado y Pesado.** Luego se cortan en trozos menudos para aumentar la superficie de contacto con la solución extractora y posteriormente se pesan.

- **Extracción.** La pectina se extrae mediante un proceso de hidrólisis en solución de sulfito de sodio durante 2 horas a una temperatura de 90° C y con un pH inicial de 8.3

- **Prensado.** Se separan las cáscaras del líquido hidrolizado, estas son llevadas a una prensa hidráulica con el fin de sacarle toda la pectina presente.

Se separa el extracto líquido de la cáscara

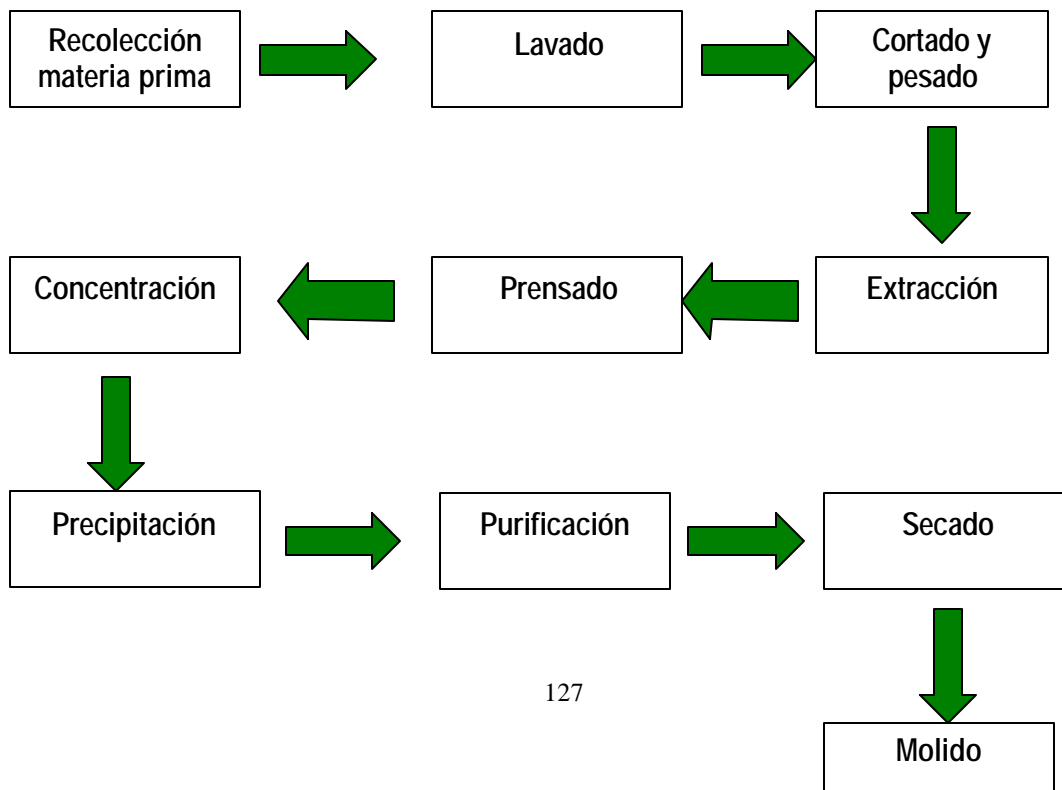
- **Concentración.** El líquido hidrolizado y prensado se concentra sometiéndolo a ebullición durante 2 horas

- **Precipitación.** El líquido concentrado se precipita con alcohol etílico al 95% y se le agrega ácido clorhídrico con el fin de alcanzar un pH de 3.2. Una vez separadas las dos fases se utiliza un filtro para obtener la masa de pectina húmeda.

- **Purificación.** Se somete la pectina húmeda a lavados con agua y desinfectante para alimentos, alcohol y una solución salina, para la eliminación de impurezas y organismos patógenos.

- **Secado y Molido.** El secado se realiza en una estufa convencional y se muele en un molino artificialo para obtener un polvo fino. El Gráfico 7 presenta un diagrama de flujo del proceso.

**DIAGRAMA DE FLUJO
PROCESO PRODUCCION DE PECTINAS**



- Análisis de las pectinas.

Las pectinas producidas fueron enviadas al laboratorio de química de la Universidad Nacional para determinar su grado de pureza, mediante el análisis del contenido de pectina pura. Los resultados se pueden observar en el Anexo 5.

- Proyección Económico-Financiera Del Proyecto

El análisis del costo de materia prima para la producción dio como resultado la inviabilidad económico financiera de la producción de pectinas a nivel semi-industrial y en las cantidades que se vienen trabajando.

La explicación encontrada para el desfase financiero presentado es que la producción será rentable solo en grandes cantidades. Las fábricas que producen la pectina en los Estados Unidos procesan residuos de grandes agroindustrias de cítricos y en esa medida obtienen resultados.

Cuadro 26. Presupuesto de ingresos

Articulo	Producción Mes	Precio Venta	Ingreso Mensual	Ingreso total
Pectina Cítrica	1,00	39.440	39.440	473.280
Total ingresos				473.280

Cuadro 27. Presupuesto de materia prima

Materia Prima	Cantidad	Valor Unitario	Valor mes	Valor anual
Cascaras de Naranja (kilos)	403	0,000	0	0
Agua (litros)	806	0,238	192	2302
Sulfito de sodio kilos	6.048	5,568	33675	404103
Soda Caustica mililitros	565	8,700	4916	58986
Alcohol puro de 90 grados galones *	72.581	3,153	228848	2746175
Amoniaco	3.065	1,600	4904	58848
Sulfito de Amonio mililitros	1.839	1,740	3200	38398
Acido clorhídrico	215	2,900	624	7482
Tinsem kilos	161	85,000	13685	164220
Sal gramos	161	0,200	32	386
Alcohol acidificado litros	32	3,153	101	1211
TOTALES	1.200		\$290.176	\$3.482.111

*Este alcohol puede ser recuperado hasta en un 80%

Cuadro 28. Costo unitario de materia prima

Materias primas	Unidad	V/r. Unitario	Cantidad Por Kilo	Valor Por unidad (\$)
Cáscaras de Naranja (kilos)	Kilos	0,000	403	\$0
Agua (litros)	Litros	0,238	806	\$192
Sulfito de sodio kilos	Kilos	5,568	6.048	\$33.675
Soda Caustica mililitros	Mililitros	8,700	565	\$4.916
Alcohol puro de 90 grados galones *	Galones	3,153	72.581	\$228.848
Amoniaco	Mililitros	1,600	3.065	\$4.904
Sulfito de Amonio mililitros	Mililitros	1,740	1.839	\$3.200
acido clorhidrico	Mililitros	2,900	215	\$624
Tinsem kilos	Kilos	85,000	161	\$13.685
Sal gramos	Kilos	0,200	161	\$32
Alcohol acidificado litros		3,153	32	\$101
TOTALES			85.876,00	\$290.176

Cuadro 29. Costos directos de producción

Materias primas	Unidad	Cantidad Mensual	Valor Unitario	Valor Mes	Valor Anual
Cascaras de Naranja	Kilogramo	403	0,000	0	0
Agua	Litros	806	0,238	192	2.302
Sulfito de sodio	Kilos	6.048	5,568	33.675	404.103
Soda Caustica	Mililitros	565	8,700	4.916	58.986
Alcohol puro de 90ºgalones	Galones	72.581	3,153	228.848	2.746.175
Amoniaco	Mililitros	3.065	1,600	4.904	58.848
Sulfito de Amonio mililitros	Mililitros	1.839	1,740	3.200	38.398
Acido clorhidrico	Mililitros	215	2,900	624	7.482
Tinsem kilos	Gramos	161	85,000	13.685	164.220
Sal gramos	Litros	161	0,200	32	386
Alcohol acidificado litros	Litros	32	3,153	101	1.211
TOTALES				290.176	3.482.111

Cuadro 30. Costos indirectos de producción

Item	Valor mes	Valor año
Papelería y útiles	10.000	120.000
Otros Gastos	20.000	240.000
Transportes	100.000	1.200.000
TOTAL	130.000	1.560.000

Cuadro 31. Estado de pérdidas y ganancias

Ingresos por ventas	473.280
Costo Mercancia Vendida	5.042.111
Utilidad Bruta	-4.568.831
Costos de Administración y ventas	1.200.000
Utilidad antes tx	-5.768.831
Impuestos 0%	0
Utilidad Neta	-5.768.831

Logros Y Escenario Futuro Para El Proyecto.

Los resultados económicos negativos arrojados por el proyecto, no implican un fracaso frente a los objetivos planteados. Recuérdese que el proyecto fue planteado como una etapa experimental y como tal, no debía garantizar resultados económicos positivos. No obstante los logros alcanzados en otros de los objetivos justifican ampliamente la inversión, por ejemplo:

Fortalecimiento y capacitación del grupo de trabajo.

Los muchachos se han convertido en un verdadero equipo de trabajo. Durante el proceso surgió un líder natural que debido a su responsabilidad y capacidad, fue nombrado Coordinador general del proyecto. Como se mencionó anteriormente, los jóvenes aprendieron no solo la praxis del proceso productivo sino sus fundamentos teóricos. Permanentemente recibieron capacitación en diversos tópicos tales como administración, cooperativismo, trabajo en equipo, etc.

El hecho de trabajar en el campus de la Universidad generó en ellos sentido de pertenencia por la institución y un gran desarrollo personal. Todas las capacitaciones se brindaron en las aulas de la Universidad e indirectamente esto contribuyó al empoderamiento de los jóvenes.

Posibilidades de establecer nuevos procesos productivos.

El avance y capacitación del grupo se consideró como una formación de capital humano que no debería desecharse. Por esta razón y después de un proceso de asesoría con un ingeniero químico se decidió que dado que la venta de las pectinas no era factible por los altos costos, se utilizarían en la producción de mermeladas de frutas exóticas no disponibles en el mercado.

Fue así como se inició la producción de mermelada de uchuva, mezcla de mango y maracuyá, mandarina, etc. con muy buenos resultados económicos, debido a la novedad y calidad del producto.

El mismo proceso de asesoría permitió explorar la posibilidad de incorporar la pectina presente en la cáscara del maracuyá, sin realizar el proceso de purificación que es el que encarece realmente el costo de la pectina. Se está trabajando con buenos resultados.

Debido a que este nuevo proceso no corresponde realmente a la utilización productiva de residuos, no se presentan las proyecciones financieras. Sin embargo, es importante tenerlo en cuenta como aporte a la experiencia.

5.6 OTROS PROYECTOS DESARROLLADOS

Por razones metodológicas no se realizó la descripción detallada de todos los proyectos ejecutados. Sin embargo, dado que si se tienen en cuenta en la evaluación, se presenta una breve síntesis de los mismos:

PROYECTO SANTA ANA, Villamaría.

Se desarrolla en el Barrio Santa Ana del municipio de Villamaría, zona de alta marginalidad con una severa problemática a nivel social y económico. El proyecto, similar al realizado en el municipio de Chinchiná, agrupa 16 personas, 15 de ellas mujeres cabeza de familia. Con la experiencia en la producción de concentrados obtenida por el proyecto de Chinchiná, se desarrolla un proyecto orientado a dar uso productivo a los residuos domésticos, en su mayoría cáscaras de papa, plátano, etc.

El proyecto en su etapa inicial fue cofinanciado por la Gobernación de Caldas, Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente, así como los otros realizados en ese Municipio.

PROYECTO LA FLORESTA, Villamaría.

En la vereda La Floresta, cercana al municipio de Villamaría se desarrolla un proyecto orientado a la cría de pollos utilizando como sustituto parcial del concentrado comercial, las lombrices producto de un lombricultivo que, a partir de la biomasa presente en el estiércol del ganado es aprovechado por los integrantes del proyecto, logrando pollos de excelente calidad y sabor. Se ha descubierto dentro del trabajo realizado que las lombrices mejoran el sabor de la carne y por algún factor que no se ha estudiado con la debida profundidad, no permiten la presencia de grasa.

Se ha podido concluir que los pollos alimentados parcialmente con lombrices y plantas forrajeras, no solo tienen menores costos sino que poseen características organolépticas que los hacen apetecidos en el mercado.

A este proyecto se encuentran vinculadas 12 personas, de las 24 que iniciaron. A pesar de que los resultados económicos son buenos, no se ha logrado una plena consolidación del grupo de trabajo.

PROYECTO GALLINAZO, Villamaría.

Este proyecto se ha convertido en un pequeño laboratorio de lo que una comunidad rural puede hacer con sus residuos. Partiendo de un proceso de sensibilización y educación comunitaria, se logró que las familias separaran en la fuente sus residuos orgánicos e inorgánicos y los entregaran separados en bolsas diferenciadas y que son recogidas por un grupo de mujeres de la vereda.

El planteamiento central del proyecto fue el de utilizar todos los residuos de origen doméstico producidos en la vereda. Es así, como con los residuos orgánicos se alimenta un lombricultivo que provee lombrices para complementar la alimentación de pollos y abono orgánico para la huerta escolar. Las cáscaras también complementan alimentación de cerdos.

Con los residuos inorgánicos se realizan artesanías, especialmente con las bolsas plásticas que son el residuo más frecuente. Estas son lavadas por las señoras y convertidas en tiras con las cuales tejen, como si fuesen hilos, confeccionando bolsos, mochilas y artículos de lencería, los cuales se están comercializando a escala reducida.

Los residuos inorgánicos que no pueden utilizar en artesanías se clasifican y se venden para reciclaje.

Como se trata de recolectar todos los residuos, la labor requiere bastante entereza y el grupo de trabajo no es muy numeroso. Sin embargo, las 6 personas que iniciaron se han mantenido.

PROYECTO “LA ISLA”, Neira.

La Isla es una vereda situada en una zona ganadera del municipio de Neira, con un núcleo poblado conformado por viviendas de dimensiones mínimas al lado de haciendas con grandes extensiones dedicadas a la ganadería extensiva y caracterizada por un alto índice de desempleo.

El proyecto consiste en la utilización del mayor residuo de la vereda que es el estiércol de ganado. Mediante un proceso experimental se determinó que era posible reemplazar hasta en un 30% el concentrado comercial por lombrices obtenidas a partir del estiércol. A partir de estos resultados se inició un trabajo de sensibilización y educación ambiental con la comunidad, incentivándolos para construir su lombricultivo y un galpón para 10 pollos.

A las familias que tenían el lombricultivo en producción y el galpón listo, se les prestó un capital semilla consistente en 10 pollitos y el concentrado suficiente para complementar la alimentación de los mismos. Esta actividad se ha convertido en la principal fuente de ingresos de las familias, algunas de las cuales ya tienen un galpón de 50 pollos

permanentemente. En cuanto a la recuperación del capital semilla no ha existido ningún problema y las personas lo han retornado sin ninguna dificultad.

A pesar de la sencillez del proyecto, sus resultados económicos y ambientales han sido muy importantes por cuanto en la comunidad es ya generalizada la costumbre de utilizar todos sus residuos orgánicos en el lombricultivo y ya no se arrojan a cielo abierto como era su práctica frecuente.

Actualmente se encuentran vinculadas 11 familias que agrupan aproximadamente 50 personas. Dada la característica de proyectos individuales no se ha pensando en formalizar la empresa, sin embargo se ha creado un grupo ambiental que se encarga de realizar actividades de diferente índole, especialmente promocionar la elaboración de artesanías utilizando los recursos del entorno.

PROYECTO “PARTIDAS”, Chinchiná.

El proyecto se denomina “Manejo integral de la microcuenca de la quebrada los Cuervos en la vereda Partidas del municipio de Chinchiná”, y como su nombre lo indica está orientado a lograr la protección y descontaminación de la quebrada abastecedora del acueducto urbano del municipio de Chinchiná.

El residuo utilizado fue la pulpa de café como sustrato para el cultivo de hongos comestibles. Luego de la producción de los hongos la pulpa alimenta el lombricultivo, con las lombrices se alimentan pollos y el abono orgánico es utilizado en la huerta comunitaria.

El proyecto es similar al realizado en la vereda Guayabal y sus resultados en cuanto a descontaminación de la quebrada por pulpa de café, son excelentes, según lo ha constatado la empresa prestadora del servicio de acueducto y alcantarillado, entidad cofinanciadora del proyecto.

6. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

6.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Para los efectos del presente trabajo, los objetivos del desarrollo sostenible de Ismail Serageldin¹⁶ han sido tomados como categorías de análisis, a partir de las cuales se presentan los resultados en las matrices que siguen, lo cual puede llevarnos a plantear las siguientes consideraciones:

En primer lugar aparecen las categorías económicas entre las cuales la más importante es el crecimiento de la actividad económica y aun cuando existen restricciones al uso del PIB –Producto interno bruto- como indicador de desarrollo sostenible, las cuales fueron oportunamente mencionadas, hay que reconocer que el PIB como medida convencional del éxito económico es aceptado por economistas, políticos, financieros, organizaciones dedicadas al desarrollo humano y el público en general y la mayoría supone que está ligado al bienestar humano. Por tanto la generación de valor agregado y su correspondiente contribución al PIB regional, se asume como indicador de contribución al logro de esta categoría.

La equidad en la distribución de la riqueza tiene relación con el ingreso per cápita en términos generales, pero particularmente con las opciones para los grupos más vulnerables de la población. En términos del Informe del PNUD –Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- la inequidad de género es una de las que más golpea los países en desarrollo, de tal forma que contribuir a superarla es uno de los objetivos para la presente década. En los proyectos trabajados, como se mencionó anteriormente, la perspectiva de género se dio de manera espontánea y es así como las mujeres son el (85%) de los integrantes de los proyectos.

Continuando con las categorías económicas del desarrollo sostenible encontramos el tercer componente que se relaciona con la eficiencia en la asignación de los recursos, es decir, que los recursos destinados a un proyecto de inversión rindan los frutos esperados, no solo desde el punto de vista social, sino desde el punto de vista económico.

Para medir la rentabilidad económica se aplicaron indicadores financieros normales tales como el VAN –valor actual neto-, TIR –tasa interna de retorno- y el período de recuperación de la inversión a los tres proyectos que presentaron un flujo de caja positivo, encontrando que en el Proyecto de Villamaria, en el de Chinchiná y en el de Guayabal se encuentran TIRs del 95%, 101% y 184% debido al bajo volumen de inversión y los tres presentan VAN positivos descontados a una tasa del 10%, aceptada para proyectos de inversión social.

¹⁶ *Ibíd.*

Entre las categorías ecológicas, quizá la más relacionada con los objetivos del macroproyecto tiene que ver con “la administración de la capacidad de carga de los ecosistemas, en función de su nivel de resiliencia”. La capacidad de carga está definida como el límite de un ecosistema para asimilar los desechos generados por la actividad humana. Si la naturaleza y la calidad de estos desechos sobrepasa la capacidad de asimilación del ecosistema dentro del cual son depositados, se afrontará una degradación continuada del medio natural. Si por el contrario los desechos son manejados de tal forma que sus cualidades indeseables se minimicen, se tenderá a que los ecosistemas que los reciben puedan asimilarlos sin ver comprometida su resiliencia intrínseca.

En el caso de la producción de hongos comestibles se hace más evidente la contribución a este objetivo: 3.600 kilogramos de pulpa de café que no fueron arrojados a la quebrada en dónde tradicionalmente eran depositados, representan una importante disminución en el nivel de contaminación de la misma. En los otros proyectos se utilizaron 77.000 kilogramos de residuos que si bien no tienen un impacto tan grave sobre los ecosistemas como en el caso de la pulpa, si hacen una apreciable contribución a la disminución de la carga contaminante sobre el ambiente en general.

Categorías sociales: La orientación de los proyectos hacia la conformación de empresas de economía solidaria, aparte de su función económica, cumple con los objetivos sociales propuestos, a saber: fortalecimiento de la autonomía, desarrollo de mecanismos de

participación comunitaria, apertura de la movilidad social y de manera tangencial, contribuye a la protección de la identidad cultural y al impulso del desarrollo institucional .

Como se trató de proyectos de tipo experimental, no se plantearon metas cuantitativas, por lo cual no es posible establecer la evaluación frente al logro. Algunos de los proyectos presentan unos resultados más contundentes y otros aún requieren de mayor trabajo e investigación. Como la evaluación está planteada de manera global, esta diferenciación se hará en las conclusiones generales.

Si bien coexisten proyectos con orientación similar, las diferencias en las comunidades en los cuales se desarrollan, son relevantes a la hora de obtener resultados,. Estas diferencias serán analizadas posteriormente.

MATRIZ DE CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE
EVALUACIÓN GLOBAL DE RESULTADOS
-CATEGORÍAS ECONÓMICAS-

Categorías de análisis	Objetivos de los Proyectos	Metas	Logros	Fuentes de Verificación
Crecimiento de la Actividad Económica	Producción a partir Residuos	Realizar procesos productivos de:		Diarios de campo y registros de ventas de los proyectos
		• Harina de cáscara de papa	3.600 Kg /año	
		• Productos de panadería	Producc.mensual: \$2.609.200	
		• Harina base de concentrados	7.700 Kg/año	
		• Concentrados para pollo	28.800 Kg/año	
		• Pollos alimentados con residuos	24.750 Lb/año	
		• Lombricultura (lombrices y lombricompuesto.	Sustrato lombriz:3.420 Kg/año Abono orgánico 44.580 “ “	
		• Hongos comestibles	3.600 Kg/año	
		• Artesanías	Producción año avaluada en \$3.600.000.oo	
Equidad en la distribución de la riqueza	Generación de Ingresos para grupos marginados	• Brindar oportunidades de obtener ingresos a mujeres cabeza de familia y jóvenes vinculados a los proyectos.	180 personas desempleadas han recibido ingresos promedio de \$200.000 en un año, con tendencia a incrementarse, con un aporte en trabajo de 4 horas/semana	Recibos firmados por los beneficiarios Personal vinculado a la Universidad.
		• Conformar un mercado selectivo para los productos.	Consumidores sensibilizados frente a la producción de los proyectos.	

MATRIZ DE CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

EVALUACIÓN GLOBAL DE RESULTADOS

-CATEGORÍAS AMBIENTALES

Categorías de análisis	Objetivos de los Proyectos	Metas	Logros	Fuentes de Verificación
Integridad de los Ecosistemas	<p>Contribuir a la protección de ecosistemas estratégicos.</p> <p>Contribuir a la descontaminación de las fuentes de agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar integralmente la microcuenca de la Los Cuervos - Chinchiná Quebrada • Contribuir a la descontaminación de la Quebrada “Cameguadua” - Chinchiná 	<p>Trabajo comunitario orientado a proteger la Microcuenca y descontaminarla</p> <p>Reducción de residuos sólidos en la Quebrada.</p> <p>Mayor conciencia ambiental hacia la Quebrada: realización del Día de la Quebrada.</p>	<p>Diarios de campo</p> <p>Informes EMAS –Empresa de Aseo-</p> <p>Alcaldía – Instituciones educativas.</p>
Administración de la capacidad de carga de los ecosistemas	<p>Disminuir la carga contaminante sobre el ambiente de los residuos orgánicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar productivamente residuos para evitar que sean arrojados a las fuentes de agua o al relleno sanitario. 	<p>77.000 kilogramos de residuos utilizados para producción de harina base 3.600 Kg. De pulpa de café utilizada para siembra de hongos comestibles</p>	<p>Diarios de campo</p>
Conservación de la biodiversidad	<p>Conservar especies nativas, especialmente flora</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sembrar especies protectoras productoras autóctonas, en las riberas de la Quebrada Los Cuervos. 	<p>Siembra de: 180 guayacanes 160 chachafrutos</p>	<p>Diarios de campo PACOFOR</p>

MATRIZ DE CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

EVALUACIÓN GLOBAL DE RESULTADOS

-CATEGORÍAS SOCIALES-

Categorías de análisis	Objetivos de los Proyectos	Metas	Logros	Fuentes de Verificación
Fortalecimiento de la Autonomía	Fortalecer la Autoestima y la capacidad de gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Conformación empresa de economía solidaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Una empresa precooperativa legalizada. • Tres en proceso 	<ul style="list-style-type: none"> • DANSOCIAL • Cámara de Comercio de Manizales
Participación Comunitaria	Fortalecer la participación de las comunidades en la autogestión del Desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> • Comprometer grupos comunitarios en proyectos de desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nueve grupos comunitarios, conformados por 180 personas aproximadamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registros del Programa de Medio Ambiente y Desarrollo.
Movilidad Social	Brindar opciones de movilidad social	<ul style="list-style-type: none"> • Generar espacios que contribuyan a la movilidad social. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación de los grupos en muestras y exposiciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Plegables • Recortes de Prensa.
Protección de la Identidad cultural	Rescatar los valores, tradiciones, usos y costumbres de las gentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar talleres de sensibilización frente al rescate de valores y costumbres. 	<ul style="list-style-type: none"> • Doce talleres de identidad cultural realizados con las comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diarios de campo
Impulso del Desarrollo Institucional	Contribuir al Desarrollo Institucional de las entidades cofinanciadoras de los proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Convertir las alianzas estratégicas en factor de desarrollo institucional 	<ul style="list-style-type: none"> • Alianzas con cinco (5) instituciones y trabajo interinstitucional 	<ul style="list-style-type: none"> • Informes presentados a c/u de ellas.

6.2. EVALUACIÓN DE RESULTADOS.

Del análisis de las matrices pueden extraerse algunas conclusiones interesantes:

Se tienen resultados económicos. Si bien no puede afirmarse que los ingresos sean extraordinarios, alcanza a cubrirse el valor de mercado de la mano de obra, a costo de salario mínimo de acuerdo con las horas semanales laboradas por las personas, quedando un pequeño margen de utilidad.

Veamos un poco cual es la situación en cifras de los 4 proyectos estudiados: los ingresos netos obtenidos por los tres que producen utilidades serían de \$ 29.766.413, en el primer año, en condiciones ideales. Si los dividimos por el número de personas vinculadas directamente, tendríamos un ingreso per cápita de \$ 45.100 mensuales, los cuales corresponden a la remuneración al trabajo efectivo de 16 horas. A costo de salario mínimo estas 16 horas tendrían un valor de \$28.584, incluyendo el factor prestacional. Si bien el ingreso deseable sería el de ocupación durante las 160 horas laborables del mes, aún no ha sido posible alcanzar este nivel de ocupación.

Debido a que los proyectos han alcanzado niveles inferiores de ingreso, la evaluación global menciona ingresos aproximados a los \$200.000 por año, es decir \$ 16.666.66 per cápita. Esta suma cubre el valor del trabajo de 16 horas, sin factor prestacional.

La inversión total realizada por las entidades en estos cuatro subproyectos fue de \$ 65.000.000. Si el monto de los ingresos se mantiene constante (se pretende que se incremente en un 10% anual), la recuperación de la inversión se alcanzará en el tercer año, obviamente con criterios de inversión social puesto que los ingresos serán para la comunidad y no para los entes financiadores.

Los proyectos orientados a la producción de pectinas y harinas base para concentrados presentaron problemas relacionados con economías de escala. Como se mencionó oportunamente, los niveles de producción en las condiciones previstas, no alcanzaron el margen de rentabilidad necesario. No obstante, sobre todo en el caso de harinas base para concentrados, se demostró que es posible producirlas, utilizar los desechos y generar ingresos, si se tienen las condiciones de espacio físico necesarias. En el caso de pectinas, la situación es más compleja, porque la productividad alcanzada por el proceso implementado fue demasiado baja y teóricamente se requeriría un costo de producción sensiblemente más bajo.

En casos como éstos la aplicación de la filosofía ZERI requiere grandes inversiones en espacio físico, lo que la hace poco viable en las condiciones normales de las comunidades.

La producción de hongos comestibles utilizando como sustrato la pulpa de café, ofrece las mejores perspectivas. Su consumo se está generalizando y las posibilidades de expansión del mercado internacional son bastante importantes. Los problemas más serios se

presentan con la calidad de las semillas que se encuentran disponibles, ya que ésta varía demasiado, por factores que escapan a nuestro control, así con el manejo poscosecha. El hongo es un producto de alta perecibilidad y su conservación plantea interrogantes aun no resueltos por los proyectos. La posibilidad de adquirir semillas de excelente calidad, con la regularidad requerida y el adecuado manejo poscosecha hará que la producción se fortalezca y que la experiencia pueda ser replicada en otros lugares de la zona cafetera.

Las aplicaciones tecnológicas transferidas a las comunidades, aparte de las producciones de hongos y pectinas asesoradas por Cenicafé, representan posibilidades sencillas de manejo de residuos, al alcance de todos. Aun la producción de hongos y pectinas fueron asimiladas totalmente por los grupos de trabajo.

Por lo tanto, consideramos que se ha demostrado que el proceso desarrollado con las comunidades podría ser la oportunidad para la generación de una economía alternativa, basada en la producción que se está implementando. La alternativa no está dada simplemente por una educación para la asociación cooperativa; uno de sus principales componentes es el establecimiento de un nuevo mercado que retoma las bases mismas del análisis económico: una economía con la gente y para la gente.

La generación de una economía alternativa con base en productos reciclados, con sentido ecológico o social es un impulsor de los proyectos. El valor agregado no está dado

entonces simplemente por la transformación de la materia prima, sino por todo el proceso que existe detrás de ellos. De hecho, las sociedades sensibilizadas en torno a la importancia de lo ambiental apoyan los productos. Recuérdese el caso del premio otorgado a la producción de harina integral de cáscara de papa por parte de mujeres mayores.

Podría afirmarse entonces que el primer objetivo específico de este trabajo, que fue el demostrar el aporte económico, la generación de desarrollo y la recuperación social y ambiental obtenida alrededor de los procesos productivos realizados a partir de residuos, ha sido alcanzado.

En cuanto al segundo objetivo específico planteado: determinar el impacto que la aplicación de la filosofía ZERI puede tener en el desarrollo regional de Manizales y los municipios cercanos, hay que reconocer que la productividad obtenida en los proyectos deja mucho que desear. Por esta razón y por las deseconomías de escala anteriormente analizadas, si bien no puede desconocerse que la aplicación de la filosofía ZERI es un aporte al desarrollo, el impacto que ha causado en el desarrollo regional de Manizales y los municipios aledaños no puede considerarse hasta hoy, significativo. Sin embargo, los proyectos existentes relacionados con el cultivo de hongos a escala industrial, representan una alternativa muy importante para la región.

Desde el aspecto social el trabajo educativo comunitario es uno de los resultados más importantes de los proyectos. Entendiendo que en la educación radica la importancia del contacto con la comunidad y que un grupo de personas educado para conocer su entorno, para entender los principios básicos de su funcionamiento, para generar valor agregado a materias primas antes desechadas y para asociarse comunitariamente, es el mejor aporte hacia el desarrollo sostenible, la educación se ha constituido en soporte de la acción del Programa y el cambio del concepto de residuos por el de **materias primas** es la semilla para un cambio cultural.

Ese cambio de mentalidad reflejado en la forma de relación con la realidad, se evidencia cuando dentro de los proyectos, las comunidades ven el inmenso potencial que hay en lo que otras personas desperdician. Tomando como ejemplo el caso de la vereda Gallinazo en donde un grupo de mujeres recoge los residuos de la vereda para transformarlas en "materias primas"; con las bolsas plásticas recolectadas elaboran artesanías, con los residuos orgánicos cultivan lombrices y alimentan pollos y cerdos, se tiene una huerta comunitaria para usar el lombricompost, se separan y lavan los envases para reciclarlos, es decir, el imaginario colectivo del grupo de mujeres ha cambiado y con él, está cambiando el de la comunidad en general.

En este orden de ideas es importante resaltar la perspectiva de género que se presentó en los proyectos de manera espontánea. Las mujeres respondieron de entusiastamente a las convocatorias e integran los grupos de manera mayoritaria.

Al diálogo interdisciplinario se le ha denominado diálogo de saberes. En él la fecundación no es solo entre disciplinas, sino y sobre todo entre realidades. El diálogo de saberes es la puesta en escena de situaciones y conocimientos, unos escritos, otros guardados en la memoria colectiva y ese es su gran aporte (Ochoa, 2000).

EL diálogo de saberes no solo juega un papel protagónico como base de los proyectos, sino que permite el enriquecimiento de varias disciplinas que a su vez se fortalecen y nutren del accionar colectivo, porque se tienen al alcance herramientas que antes se creían solo utilizables por disciplinas con determinados perfiles.

El trabajo interdisciplinario dio origen también al trabajo interinstitucional. Este es quizá uno de los más complicados pero enriquecedores ejercicios que se vienen realizando. Mediante alianzas estratégicas se han cofinanciado los proyectos que de otra manera sería totalmente imposible realizar: uniendo agendas, conjugando intereses comunes, se ha logrado potenciar los esfuerzos individuales y dinamizar las iniciativas mencionadas.

Para evaluar el impacto social identificado por las personas vinculadas a los proyectos se realizaron conversatorios con los diferentes grupos, obteniendo valiosos testimonios.

Se trató de que los grupos efectuaran reflexiones acerca de su vida antes del proyecto, sus sueños y expectativas, sus proyectos. Su motivación para ingresar a los grupos, los cambios que éstos hubiesen podido generar en sus vidas, su proyecto de vida actual. Su

relación con el medio ambiente, si pensaban que tenían responsabilidad con él antes y ahora. Cómo había evolucionado su visión del mundo, su visión de negocios, etc.

A continuación se presentan literalmente algunas de las respuestas:

◆ Consuelo, 36 años, 6 hijos. Grupo de Barrio Santa Ana.

“ Antes del proyecto no pensaba para nada que en Santa Ana pudiera haber una microempresa. Yo solamente me mantenía en la casa, cocinando y cuidando los niños y perdiendo el tiempo cuando no tenía oficio...” ...El medio ambiente no significaba nada para mí y jamás pensaba en eso... ..Me vinculé al proyecto porque pensé que podía aprender cosas y de pronto ganarme unos pesitos para ayudar con el mercado, ya que mi esposo trabaja en construcción y no tiene un puesto fijo. A veces consigue para el mercado y a veces no... ..Ahora siento que mi vida ha cambiado mucho. Me entretengo en la microempresa y cuidando los pollos. Con lo que me gano compro mercado o pago las deudas...” “...Quiero seguir adelante con la microempresa porque pienso que va a crecer y se va a volver algo importante...” “...Ahora pienso que el medio ambiente es muy importante y que hay que cuidarlo, me da mucho pesar cuando veo cáscaras por ahí tiradas y pienso que nosotros las podríamos aprovechar... ..Siento que mi esposo me respeta más porque ya le estoy ayudando para el mercado.

◆ Adriana, 22 años, 1 hijo. Proyecto Santa Ana

“Yo no sabía nada del proyecto hasta que unas amigas me invitaron y yo fui como a ver que era eso. Antes estaba en mi casa y tenía una tienda pequeñita, en la que me entretenía, pero era de mi esposo. En el proyecto me siento muy contenta y creo que va a salir adelante y que vamos a tener una empresa de nosotros... Del medio ambiente antes yo no me preocupaba, ahora pienso mucho en todo lo que se desperdicia en todas partes... Me gusta mucho estar en el proyecto porque me siento útil y con lo que me gano puedo comprar ropa para el niño y para mí.. . Con las compañeras me siento muy contenta y creo que todas hemos aprendido mucho. Una de las cosas más importantes para mí es haber participado en la Muestra y ver a tantas personas felicitándonos por lo que hacemos. Ese día me sentí muy importante y me gustó estar en el proyecto.

- Marjory, 62 años. Proyecto Villamaría.

“Este proyecto para mí ha sido como volver a vivir. Si bien yo antes estaba en el Programa de Sofrología (adultos mayores), eso era más como un entretenimiento. Como mis hijos ya están grandes, yo era casi la mensajera de mi casa y llevaba los nietos a las citas médicas y cosas así. Ahora que ya tengo mi propia microempresa me siento más joven, más útil y tengo mucha fé en el futuro. Lo más bueno de todo este tiempo fue habernos ganado el Premio Procomún Eternit, lo que nos hizo conocer a nivel nacional. Desde ahí hemos tenido mucha publicidad y mucha gente se interesa en lo que hacemos. En una muestra que organizó la Cámara de Comercio estuvieron unas personas del Caquetá y nos dijeron que querían que nosotras fuéramos al Caquetá a enseñarles a las mujeres de allá.

Qué tal?. Yo sé que la empresa va a crecer y que nos vamos a volver mucho más importantes. Es como un niño que primero gatea y luego cuando empieza a andar, ya no lo para nadie. ...En el grupo somos muy buenas amigas, nos ayudamos mucho y sobre todo cuando alguna está enferma, la reemplazamos sin ningún problema....El medio ambiente, antes no me interesaba pero ahora sí, estoy segura de que entre todos debemos cuidarlo. Yo vivo muy agradecida de la Universidad de Manizales que nos dio esta oportunidad tan importante”.

Javier, 42 años. Proyecto Partidas

“En este proyecto lo que hacemos es descontaminar la quebrada. Antes todas las gentes tirábamos la pulpa a la quebrada y no nos importaba si se contaminaba o no. Aprendimos que la pulpa sirve para sembrar hongos y aprendimos a sembrar los hongos y a comerlos y también a alimentar el lombricultivo cuando se termina la cosecha de los hongos. Ahora naide (sic) bota la pulpa a la quebrada y ya algunos ni la quieren regalar pa´ (sic) sembrar los hongos.... Nosotros ya somos capaces de sembrar solos los hongos y ya sabemos bien como se hace. También alimentamos pollos con las lombrices y estamos cultivando unas cositas en la huerta.... Yo me siento muy contento, además porque yo soy el Coordinador General y todos me respetan mucho... Hemos sembrado lo que es el chachafruto y los guayacanes y la quebrada se ve muy bonita y muy limpia...Yo voy a seguir en este proyecto por mucho tiempo.”

Estas reflexiones nos llevan a retomar las de Robert Erikson (1993), quien en su artículo Descripciones de la Desigualdad nos lleva a preguntarnos, quién debe juzgar la calidad de

vida, si el individuo o el observador, de acuerdo con el enfoque basado en necesidades o en recursos. Si aceptamos que es el individuo, desde sus potencialidades y perspectivas quien debe decidir si se dio mejoramiento de su calidad de vida, es indiscutible que el mejoramiento es evidente. El uso de indicadores para indicar el mejoramiento de la calidad de vida, en estos casos, sería irrelevante.

Desde el punto de vista ambiental, es importante analizar los logros obtenidos: en primer término y como uno de los objetivos básicos del macroproyecto, se encontró que gran cantidad de residuos orgánicos, generalmente denominados basuras y cuyos usos alternativos no iban más allá de la lombricultura y el compostaje, pueden ser utilizados productivamente, disminuyendo la carga contaminante sobre el ambiente. Aquí es importante analizar no solo las cantidades de residuos utilizadas, especialmente la pulpa de café cuyo poder contaminante es demasiado alto, sino las enormes perspectivas que pueden desprenderse de estos proyectos si las entidades se deciden a fortalecerlos y dotarlos especialmente de espacios más apropiados para su realización.

El otro punto importante de recalcar desde lo ambiental, es como ya se ha dicho, la conciencia ambiental creada no solo con la educación ambiental sino con las prácticas de protección al ambiente que fueron comunes a todos los proyectos. Las actividades tales como siembra de especies, actividades de limpieza de las fuentes de agua, participación en el Día de la Quebrada, demuestran el efecto del proceso en el compromiso individual y grupal con el entorno.

6.3. MODELO DE INTERPRETACIÓN

Como un aporte al análisis sobre la contribución de los proyectos se propone el modelo presentado en la Figura 8, en el cual se parte de un modelo propuesto por el economista Jairo Sánchez Acosta, en el que presenta las funciones económicas del ambiente y se incorpora la contribución de la filosofía ZERI como aporte de la autora.

Encontramos el sol como la fuente externa de energía para soporte de la actividad natural, la cual se divide en **Servicios ambientales** y **Producción Natural**. Entre los servicios ambientales que brinda la naturaleza –tal como se mencionó en el marco teórico- están el paisaje, la recreación y el más importante, servir de soporte a la vida en el planeta. La Producción natural soportada en la biosfera, nos ofrece aire tierra, agua, fauna, flora, minerales mediante los cuales cumple su función de **Suministro de Recursos**.

Estos recursos son utilizados en la **Producción económica de las empresas** en los sectores primario (minería, energía, agropecuario), secundario (industria liviana y pesada) y terciario (transporte, comercio, gobierno, etc.) y en los consumos intermedios.

La función de **Distribución y cambio** se realiza a través de los Mercados en los cuales se intercambian capitales, recursos, trabajo, tanto con las empresas como con los Hogares, los cuales reciben bienes y servicios finales, realizando la función de consumo.

Tanto los consumos intermedios de las empresas como el consumo final de los hogares producen residuos: emisiones, vertimientos, basuras que son devueltos al medio ambiente el cual cumple así su segunda función más importante como es la **Asimilación de Desechos**, la cual es mitigada un tanto por la actividad de **Reciclaje**.

En la parte superior del modelo aparece la producción como un continuo en uno de cuyos extremos está la Naturaleza y en el otro el Hombre. En la parte inferior se presenta la **Actividad natural**, como origen de la **Actividad productiva humana**, la cual está orientada a lograr el **Bienestar humano**.

Hasta aquí la interpretación (personal) del modelo del Profesor Sánchez.

La contribución de ZERI dentro del modelo está planteada desde la posibilidad de convertir los residuos o basuras en **Materias Primas** las cuales complementan la función natural de Suministro de Recursos para las empresas. Adicionalmente las materias primas dan origen a la creación de **Microempresas** que participan con una nueva producción y que tienen como base la organización comunitaria, la educación ambiental y los procesos de participación. Esta nueva producción está constituida por harinas para consumo humano y animal, hongos comestibles, pollos, lombricompuesto, artesanías, concentrado.

Adicionalmente se logra un **Consumo selectivo** en un nuevo mercado conformado por consumidores con conciencia social y ambiental e interés en apoyar los nuevos procesos.

Los productos obtenidos dentro de los proyectos como son el humus (abono orgánico), los pollos, los hongos, las artesanías, las harinas para concentrado y para productos de repostería, además de permitir la organización de las comunidades, son comercializados dentro de un mercado creado a partir de una nueva concepción de sociedad, es decir, dentro de grupos de consumidores selectivos que están apoyando estas iniciativas comunitarias y ambientales.

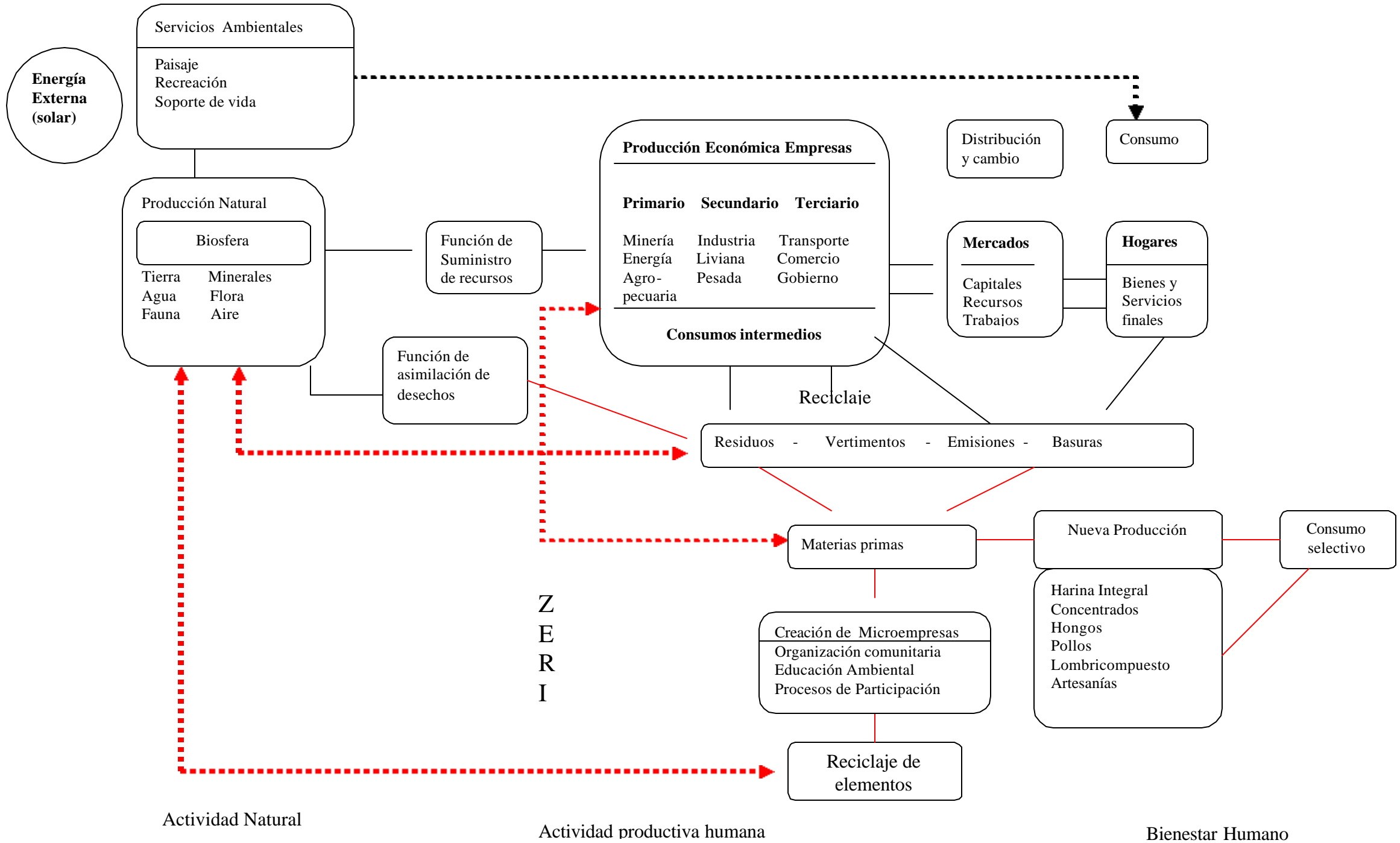
Como aporte final se obtiene además el reciclaje de elementos (N,P,Mg.C) que incrementan la producción natural.

Esta propuesta entra a participar como un elemento adicional del sistema tradicional. La propuesta, como se ha visto, tiene su fundamento en la utilización de residuos y de ahí se derivan una multitud de procesos. El reciclaje cultural de los elementos, la creación de microempresas alternativas basadas en procesos de organización comunitaria, la contribución a la descontaminación del aire, a la prevención de la erosión y a la diversificación de la dieta humana y animal.

Los proyectos con filosofía ZERI, utilizan como elemento fundamental aquellos materiales que se han considerado tradicionalmente como residuos. Como actores principales, los residuos articulan a su alrededor los procesos integrales que ya se han mencionado.

Naturaleza

Hombre



LAS FUNCIONES ECONOMICAS DEL AMBIENTE Y LA CONTRIBUCIÓN DE ZERI

7. CONCLUSIONES

La experiencia de trabajo ha dejado un aprendizaje altamente significativo para el desarrollo de iniciativas comunitarias con orientación hacia la sostenibilidad. La primera es que en la educación radica la importancia del contacto con la comunidad. Un grupo de personas educado para conocer su entorno, para entender los principios básicos de su funcionamiento, para asociarse comunitariamente, es el mejor aporte que pueden hacer los programas de proyección social.

Además de lo anterior y tal vez lo más importante, es el fortalecimiento cultural de las comunidades y la sociedad en general que se logra con la educación. Nuestras comunidades no solo se caracterizan por estar expuestas en alto grado a riesgos físicos como deslizamientos, avalanchas, derrumbes, temblores, incendios, etc. La vulnerabilidad más dramática está representada por las condiciones mismas de subsistencia, dentro de las cuales no hay posibilidad de acceso a la información, ni mucho menos a la educación. Estas deficiencias aumentan enormemente su vulnerabilidad cultural y las deja expuestas a las situaciones biofísicas, sociales y políticas del momento. Lo más grave de una comunidad vulnerable culturalmente es la imposibilidad de mejorar sus condiciones de vida y salir de la pobreza.

Al trabajar con grupos marginales de la sociedad en condiciones de pobreza, los proyectos desarrollados buscaban enfrentar decididamente estas condiciones.

La segunda conclusión se relaciona con la importancia de la **Participación comunitaria**. Ante el abandono en que se encuentran las comunidades marginales sean urbanas o rurales, del Departamento de Caldas y del país en general por causas como la política neoliberal del estado, los problemas de violencia, el narcotráfico, el desplazamiento forzoso, la migración y el deterioro ambiental, la autogestión se constituye en una herramienta para el desarrollo de las comunidades. Los proyectos comunitarios son herramientas que brindan a las comunidades la oportunidad de autogestionar sus recursos.

Con sus propuestas, su necesidad de apoyo, su decidida voluntad de salir adelante y mejorar su nivel de vida, el gobierno encuentra en ellas terreno fértil para invertir. Las iniciativas locales tienen la posibilidad de proponer proyectos adecuados a las condiciones ecosistémicas y culturales de cada región, de manera que las soluciones a los problemas atiendan realidades sentidas por las comunidades.

El tercer elemento es la **Realización de proyectos productivos alternativos**. Nuestro interrogante principal estuvo orientado a encontrar estrategias para reactivar las economías locales, no de manera arrasante y abrupta sino por medio de pequeños esfuerzos que activaran elementos económicos comunitarios basados en procesos productivos no tradicionales.

La hipótesis de trabajo fue considerar la posibilidad de que en un tiempo de recesión como el actual, fueran las pequeñas iniciativas las que pudieran ayudar a reactivar la economía, encontrando que los productos elaborados de manera semi-industrial, haciendo uso de tecnologías sencillas, totalmente al alcance de las comunidades, con materias primas constituidas con residuos de bajo o ningún costo, obtenidas por las personas de los proyectos, proponen una economía más personal o humana, en la que las comunidades tiene además de la ventaja de crear la cultura de las “cero emisiones”, un componente motivador importante que es la posibilidad de crear y administrar una empresa propia de la comunidad, máxime si se considera que las posibilidades de empleo remunerado son prácticamente inexistentes. La productividad de la comunidad deberá aumentar a medida que las empresas crecen.

Sin embargo, el valor agregado no está dado solo por la producción, sino por todo el proceso que existe detrás de ella. De hecho se ha venido creando un mercado selectivo para los productos, conformado por personas que se sensibilizan frente a lo que estas comunidades logran y apoyan decididamente la comercialización.

Como puede observarse, las conclusiones se han elaborado paulatinamente a lo largo de todo el trabajo. Sin embargo, es importante revisar el cumplimiento de los objetivos planteados al comienzo del mismo. Recuérdese que el Objetivo General era la presentación, el análisis y la evaluación de una experiencia de investigación y desarrollo que se consideraba (ex antes) exitosa. Ahora bien, la sistematización de la información, el

análisis global de los resultados, analizados a la luz de los Objetivos del Desarrollo Sostenible bajo sus tres dimensiones fundamentales y los testimonios de las personas involucradas en los proyectos, así como las notas de prensa (algunos de cuyos apartes se presentan al final de los anexos), permiten concluir que realmente se trata de una experiencia exitosa, que puede y debe ser replicada en comunidades que ofrezcan situaciones de marginalidad como las de las que aquí se describen.

Las restricciones más importantes están relacionadas con dos aspectos fundamentales : de un lado la idiosincracà de las comunidades. Existen comunidades que no desean un desarrollo endógeno, sino que pretenden que el estado y las instituciones continúen con una intervención asistencialista que no implique para ellas ningún esfuerzo. En estas comunidades, ejemplificadas en el proyecto La Floresta, es muy difícil lograr resultados. Así mismo la dinámica de interacción grupal en comunidades con bajos niveles educativos es bastante compleja y se hace necesaria una intervención muy fuerte en el área del desarrollo humano para conseguir que los grupos permanezcan unidos y laboren regularmente. El otro aspecto que se constituye en un cuello de botella para estas iniciativas es la comercialización y mercadeo de los productos. Una vez más la falta de cultura de las comunidades incide negativamente en su deseo y en su capacidad misma para realizar labores de mercadeo. Quizá la parte más difícil de todo el proceso ha sido la de tratar de definir estrategias de mercadeo que resulten válidas y al alcance de las comunidades. La recomendación para proyectos futuros, será la definición del mercadeo , prácticamente antes de iniciar los procesos productivos.

La circunstancia de haber propuesto proyectos de tipo experimental, si bien en principio fue acogida sin ningún problema por parte de las comunidades, muy rápidamente se convirtió en factor negativo, al no conseguir resultados económicos inmediatos en algunos de los casos, causando desmotivación y deserción en el grupo de trabajo, como en el proyecto de Chinchiná

Daly y Cobb (1997), proponen en su texto una reorientación de la economía hacia la comunidad, el ambiente y el futuro sostenible y si bien su propuesta está referida a la dimensión macroeconómica, tiene en común con la presente, la finalidad de hacer una economía más humana y enfocarla hacia su verdadera razón de ser como es la de mejorarla calidad de vida de la especie humana, obviamente superando la visión reduccionista que ha aquejado por años a la ciencia económica y abriendo la puerta al trabajo interdisciplinario que se hace indispensable.

Cuando la tasa de desempleo del país continúa creciendo de manera alarmante y no aparecen alternativas de solución, la propuesta desarrollada logró, por lo menos, remunerar el costo social de la mano de obra involucrada en los procesos de producción, dejando un margen mínimo de utilidad. Es importante no perder de vista que el supuesto económico con que se trabajó fue que, dado que no existía costo de oportunidad para la mano de obra, el valor de ésta tendía a cero. Esta es la razón para que la mano de obra

no aparezca como un costo de producción directo. Esta y todas las consideraciones que se hicieron antes, permiten aceptar también el cumplimiento del primer objetivo específico como era el de demostrar que los procesos productivos realizados a partir de residuos, pueden aportar al desarrollo económico e incluso lograr recuperación social y ambiental.

Igualmente, los resultados permiten afirmar que la metodología ZERI es una herramienta válida para coadyuvar en la generación de desarrollo sostenible. Si bien, el principio de cero emisiones puede considerarse como una “utopía” realizable solo bajo condiciones muy específicas, es cierto que en su formulación existen demasiados vacíos teóricos como para explorarla a fondo conceptualmente y que su papel, queda demostrado, es más el de aplicación tecnológica que en circunstancias adecuadas, puede brindar excelentes resultados.

En cuanto al Modelo implementado para la autogestión de las comunidades, sus resultados son exitosos en la mayoría de los casos. Como es sabido, no todas las comunidades tienen el mismo potencial ni responden por igual a los procesos que en ellas se desarrollan. No obstante, la más importante conclusión es que el proceso productivo es el perfecto aglutinante para la comunidad y que a partir de él, pueden desarrollarse los otros procesos de carácter social y ambiental que individualmente son muy difíciles de lograr.

Es natural que en este documento no se hayan estudiado de manera exhaustiva todos las variables intervinientes en el proceso de generar desarrollo sostenible con las comunidades. Quedan muchos interrogantes por resolver, por ejemplo Cuáles son los factores que inciden en la motivación –aparte del ingreso- que logran mantener un grupo cohesionado y productivo? O Cuáles son los niveles máximos de productividad grupal que pueden ser alcanzados en condiciones tan precarias como las de los proyectos? Como éstas son varias las preguntas que pueden y deben dar origen a nuevos trabajos de investigación que en un futuro puedan desarrollarse.

Ahora bien, si este trabajo logra despertar el interés y la voluntad política de uno solo de aquellos que tienen en sus manos la toma de decisiones de desarrollo para la comunidad, valió la pena realizarlo.

BIBLIOGRAFÍA.

ANGEL MAYA, Augusto. Cuadernos Ambientales. IDEA, Universidad Nacional, 1998.

CAPRA, Fritjob. LA TRAMA DE LA VIDA. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos. ANAGRAMA, Colección Argumentos. Barcelona, 1998.

CARPINTERO REDONDO, Oscar. Entre la economía y la naturaleza. Fundación 1° de mayo, Madrid, 1999.

DALY, Herman E. Y COBB, John B. PARA EL BIEN COMÚN. Reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y el futuro sostenible. Fondo de Cultura Económica/Economía Contemporánea. Reimpresión Colombiana, 1997.

DOMINGUEZ, Gerardo. Indicadores de Gestión. Tomo II. Documento de Trabajo, 2001.

DORNBUSH Rudiger y otros. ECONOMÍA. Microeconomía y macroeconomía. McGraw-Hill de México, 1997.

ERIKSON, Robert. Descripciones de la Desigualdad: El enfoque sueco de la investigación sobre el bienestar. Documento en La Calidad de Vida. Fondo de Cultura Económica, Mexico. 1993.

GOODLAND, Robert y Otros. DESARROLLO ECONÓMICO SOSTENIBLE. Avances sobre el Informe Brundtland. TM EDITORES. Ediciones Uniandes, Bogotá, 1994.

JACOBS, Michel. Economía Verde: Medio ambiente y desarrollo sostenible. Bogotá, UNIANDES, 1995.

MARTINEZ ALIER, J. Y SCHLUPMANN K. La Ecología y la Economía. **México. Fondo de Cultura Económica, 1993.**

MAX-NEEF, Manfred. Desarrollo a Escala Humana. CEPUR. FUNDACIÓN DAG HAMMARSKJÖLD. Proyecto 20 Editores, Medellín.1997.

NIJKAMP, Peter. Citado por Luis Guillermo Posada en "La problemática ambiental y los diversos enfoques de la Teoría Económica". Revista Ensayos de Economía, Universidad Nacional, # 13. Junio 1997.

OCHOA, Germán Ignacio. Lo Pequeño Es Hermoso. Documento de Trabajo, Universidad de Manizales, 2000.

PAULI, Gunter. UP-Sizing. Hacia la Productividad Total de las Materias Primas. Universidad de Manizales, Manizales. 1997.

POSADA LONDOÑO, Luis Guillermo. Art. La Problemática ambiental y los diversos enfoques de la Teoría Económica, en Revista Ensayos de Economía, número 13, volumen 7. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. 1997.

PEREZ, Carlos Isaac y UMAÑA QUESADA Alvaro. El Financiamiento del Desarrollo Sostenible. Alajuela, Costa Rica. INCAE. 1996.

QUINTERO URIBE, Víctor Manuel. Evaluación de Proyectos Sociales. Construcción de indicadores. Fundación para la Educación Superior –FES–, Bogotá, 1998.

SEN Amartya y NUSSBAUM Martha C. LA CALIDAD DE VIDA. Economía contemporánea The United Nations University. Fondo de Cultura Económica, 1996.

SERAGELDIN Ismail. Citado por Guillermo Rudas Lleras en "Producción, Normas Ambientales y Sostenibilidad: Instrumentos Económicos para el Control de la Calidad Ambiental". Revista Ambiente y Desarrollo, Universidad Javeriana, 1997.

SIMONSEN, Jakob. Artículo "Población y Desarrollo". Internet.

UNIVERSIDAD DE MANIZALES, Proyecto Institucional. 1998.