



**UNIVERSIDAD DE GUANTÁNAMO
FACULTAD AGROFORESTAL DE MONTAÑA**



TRABAJO DE DIPLOMA

Presentado en opción al título de Ingeniero Agrónomo

**ESTRATEGIA MEDIOAMBIENTAL PARA EL DESARROLLO
SOSTENIBLE DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE RÍO COLORADO**

DENNYS CARBALLO MARTINEZ

**GUANTÁNAMO, 2010
“Año 52 de la Revolución”**



UNIVERSIDAD DE GUANTÁNAMO
FACULTAD AGROFORESTAL DE MONTAÑA



TRABAJO DE DIPLOMA

Presentado en opción al título de Ingeniero Agrónomo

**ESTRATEGIA MEDIOAMBIENTAL PARA EL DESARROLLO
SOSTENIBLE DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE RÍO COLORADO**

Autor: DENNYS CARBALLO MARTINEZ

Tutor: Dr. C. ABADY LORES PÉREZ

GUANTÁNAMO, 2010
“Año 52 de la Revolución”

PENSAMIENTO

PENSAMIENTO

Salvaguardar el medio ambiente... Es un principio rector de todo nuestro trabajo en el apoyo del desarrollo sostenible; es un componente esencial en la erradicación de la pobreza y uno de los cimientos de la paz.

Kofi Annan

DEDICATORIA

DEDICATORIA

Especialmente a mis padres y hermanos

A mi abuela Normanda

A mi esposa Yanaidis

Quienes, me han apoyado espiritual y emocionalmente.

AGRADECIMIENTOS

El éxito de este trabajo no corresponde solo al empeño y la voluntad que ha estado presente en cada momento del desarrollo de la investigación en mi personalmente, pues ha sido la acción conjunta de personas con buenas convicciones, de instituciones y de la obra de la revolución, quienes me dieron la oportunidad de desarrollar mi potencial y llevar a la práctica, parte de los conocimientos adquiridos en la investigación científica que la presentación y discusión de sus resultados decidirán mi formación profesional y el logro de esta etapa de mi vida. ¡¡¡A ELLOS VA DIRIGIDA MI GRATITUD!!!.

A mi tutor, Dr.C. Abady Lores Pérez por todo su apoyo en mi formación profesional y los conocimientos aportados, por su amplia visión y no escatimar esfuerzos hasta mostrarme el camino e incursionar en este enigmático y rico campo investigativo aún poco estudiado, por su paciencia, su dedicación y por su apreciada amistad.

A mi hermano mayor Reinaldo Carballo Cuenca, que me ayudó mucho, a esclarecer y a definir aspectos del trabajo investigativo en la etapa inicial y final del mismo.

A la empresa forestal Moa y la cooperativa de créditos y servicios, particularmente a los 45 productores que accedieron a colaborar en las diferentes etapas que conformaron el diagnóstico llevado a cabo en la investigación..

Debo dar gracias en forma especial a Raúl Pacheco, Emilio Fredy Barzaga y a Jesús Caballero, quiénes mostraron seriedad y sentimientos de preocupación por las condiciones ambientales que hoy están afectando la calidad de vida en la comunidad y el régimen hídrico del Río Colorado.

A mi familia, especialmente a mis padres, hermanos y mi esposa; por estar siempre presentes y por apoyarme incondicionalmente.

A todos ¡¡¡MUCHAS GRACIAS!!!!

Resumen

RESUMEN

En la subcuenca del Río Colorado de la cuenca hidrográfica del Río Grande, localizada en el macizo Nipe - Sagua - Baracoa, específicamente en el municipio de Frank País, Provincia Holguín, se desarrolló una investigación con el objetivo de Elaborar una Estrategia Medio Ambiental mediante la instrucción teórico práctica dirigida al saneamiento ambiental y al manejo y uso eficiente de los recursos naturales como vía para la elevar la calidad de vida en las comunidades de la cuenca y propiciar un desarrollo sostenible. La metodología de estudio se fundamentó en los principios y lineamientos de la estrategia ambiental en Cuba y se diseñó a partir de la integración de métodos de análisis multicriterios y herramientas para el estudio y evaluación del estado de las cuencas hidrográficas. Entre las principales problemáticas detectadas en el diagnóstico, se destacaron la pérdida de áreas naturales, insuficiente educación medioambiental, falta de planes de acciones para el mantenimiento de áreas naturales y erosión y degradación de los suelos de poco a fuertemente erosionados y deforestación en márgenes del río principal. A partir de un orden de prioridad de estos problemas, de la integración de los resultados del diagnóstico, los recursos locales disponibles, potencialidades y debilidades del sistema, se diseñó una estrategia medioambiental sustentada en los dos pilares básicos del desarrollo sostenible: *(i)* la capacitación, *(ii)* la diversificación y se concentró a la educación Medioambiental, la recuperación de áreas naturales a partir del manejo de la biodiversidad y a la conservación y recuperación de los suelos.

ABSTRAC

In the subcuena of the River Colorado of the basin hidrográfica of the one Laughed Big, located in the solid Nipe - Sagua - Baracoa, specifically in the municipality of Frank Country, County Holguín, an investigation was developed with the objective of Elaborating a Half Environmental Strategy by means of the instruction theoretical practice directed to the environmental reparation and the handling and efficient use of the natural resources as via for the to elevate the quality of life in the communities of the basin and to propitiate a sustainable development. The study methodology was based in the principles and limits of the environmental strategy in Cuba and it was designed starting from the integration of methods of analysis multicriterios and tools for the study and evaluation of the state of the basins hidrográficas. Among the main problems detected in the diagnosis, they stood out the loss of areas natural, insufficient environmental education, lack of plans of actions for the maintenance of natural areas and erosion and degradation of the floors of little to strongly erosionados and deforestation in margins of the main river. Starting from an order of priority of these problems, of the integration of the results of the diagnosis, the available local resources, potentialities and weaknesses of the system, an environmental strategy was designed sustained in the two basic pillars of the sustainable development: (i) the training, (ii) the diversification and he/she concentrated to the Environmental education, the recovery of natural areas starting from the handling of the biodiversity and to the conservation and recovery of the floors.

Índice

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1. Fundamentos teóricos de la educación ambiental en las cuencas hidrográficas.	5
2.2. Cuencas Hidrográficas. Conceptos e importancia.	8
2.3. Las estrategias de Educación Ambiental.	15
2.4. Estrategia medio-ambiental.	19
2.5. El Bambú una vía para la recuperación de las cuenca hidrográficas.	20
III. MATERIALES Y MÉTODOS.	25
3.1. Ubicación del área de estudio.....	25
3.2. Metodología de investigación	25
3.2.1. Marco teórico	25
3.2.2. Marco metodológico	26
3.3. Propuesta de estrategia medioambiental	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
4.1. Caracterización general de la cuenca hidrográfica de Río Grande	28
4.1.1. <i>Situación Geográfica</i>	28
4.1.2. <i>Situación Sociocultural de la cuenca del Río Colorado</i>	29
4.1.3. <i>Situación Económica-productiva de la cuenca del Río Colorado</i> .	33
4.1.4. <i>Situación de los recursos naturales de la cuenca del Río Colorado</i>	37
4.1.5. <i>Análisis de las principales problemáticas medioambientales</i>	41
4.2. Estrategia medioambiental para la recuperación de la subcuenca hidrográfica del Río Colorado.	47
4.2.1. Fundamentación	47
4.2.2. Principios básicos de la Estrategia Medioambiental de la cuenca de Río Colorado.	48

4.2.3. Acciones y técnicas a emprender	50
4.2.3.1. <i>Educación Medioambiental</i>	52
4.2.3.2. <i>Recuperación de áreas naturales (biodiversidad)</i>	54
4.2.3.3. <i>Conservación y recuperación de los suelos</i>	59
V. CONCLUSIONES.....	62
VI. RECOMENDACIONES.....	63
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	64
VIII. ANEXOS.	

Introducción

I. INTRODUCCIÓN

En diciembre de 1995 la revista norteamericana *National Geographic* presentó una edición especial sobre la crisis mundial del recurso agua. Los artículos de esta publicación enfocaban las diversas dimensiones que la falta de agua ha generado en muchas regiones del planeta. De esta forma, se enfatizaba la importancia de este recurso y su manejo en un asunto ambiental de escala global que trasciende las decisiones locales y dependerá de intervenciones regionales sobre el manejo eficiente de la biodiversidad, del suelo y de las principales fuentes del mismo, acentuándose en las cuencas hidrográficas, así como leyes y programas estratégicos.

La evolución y desarrollo de la sociedad y su tránsito de una formación económica-social a otra, trajo como consecuencia de la influencia del hombre en la transformación del medio, convirtiéndose esta acción en un problema para su propia existencia y que tiene hoy un alcance mayor; por lo que se hace necesario la búsqueda de una posibilidad para mantener la unidad de la naturaleza y la sociedad (Engels, 1979).

Por otra parte, como consecuencia de la aceleración global del progreso científico técnico, el mundo de la naturaleza transformado por la actividad del hombre crece impetuosamente de manera tal que ya no se mantiene dentro del vórtice de los procesos biosféricos. Lo anterior implica que las relaciones recíprocas entre la sociedad y la naturaleza se convierten en uno de los problemas fundamentales de nuestro tiempo.

Las contradicciones entre el hombre y el sistema naturaleza – sociedad son en la actualidad muy violentas, dando paso a la problemática medio- ambiental, o sea, que si tiene hoy un alcance mayor o si resulta posible mantener la unidad de la naturaleza y la sociedad en términos que posibiliten el desarrollo sostenible ulterior de la civilización (Enzensberger, 1996)

La prórroga de los reiterados esfuerzos internacionales para la concertación de acuerdos, documentos, desarrollo de reuniones cumbres, más evidentes a partir de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro 1992 y la más reciente la de Copenhague 2009, entre otra por mitigar los efectos de las crisis del Medio Ambiente, más solo se consigue despertar un sentimiento de preocupación, con el incremento gradual de la sensibilidad social hacia la necesidad de un desarrollo sostenible.

En los últimos tres decenios se ha reconocido mundialmente el papel de la Educación Ambiental, por su potencial transformador. La solución a los problemas actuales y futuros estará en dependencia de las políticas y estrategias adoptadas, las que necesitan para su ejecución de políticos, técnicos, profesionales, líderes y personas comunes que hayan incorporado los principios y conocimientos ambientales en sus prácticas. En este sentido existen varias investigaciones nacionales e internacionales entre las que se destacan las realizadas por Samek (1980), Novo (1988), Sutherland(1995), Mc Pherson (1998), Vida"(1990), Escarré (1996), Borhidi (1996), Urquiola (1993-2000), León (2001); donde se abordan las problemáticas medioambientales, la necesidad urgente de una conciencia mundial ambientalista y la conservación del medio. Estas investigaciones muestran la variedad de estrategias antecedentes que sirven de referencia en el Mundo y en Cuba y que toman como punto de partida la Educación Ambiental.

A partir del año 1980, se experimenta un aumentado del reconocimiento global al papel de la Educación Ambiental y las estrategias medioambientalistas, como vías que permiten la instrumentación de la dimensión ambiental en la sociedad. Sin embargo, la voluntad de cooperación y reacción de los países ricos que ejercen el poder y consumen las tres cuartas partes de los recursos del Planeta, es poco comprometida y demasiado lenta ante la urgencia que demanda el medio ambiente de la toma de un acuerdo universal.

Según Cándano (2004), Cuba tiene una posición de ventaja con respecto a los países del Tercer Mundo e incluso de muchos países desarrollados, por los indiscutibles logros sociales, acompañados de un pueblo instruido que busca mecanismos compatibles a los principios de la sustentabilidad, donde el Estado tiene trazadas políticas que se derivan en estrategias, existe un aparato jurídico que las norma, los diferentes ministerios y organizaciones derivan de ellas las suyas y las conciben a todos los niveles de dirección sobre bases científicas, lo que propicia óptimas condiciones para salvaguardar la naturaleza en beneficio de las actuales y futuras generaciones.

Este planteamiento, con una visión objetiva muestra que en Cuba se trabaja en la precisión de las vías y métodos relativos a la protección del medio ambiente. En este sentido, se han desarrollado diferentes eventos, talleres, seminarios e

intercambios nacionales e internacionales que permitieron capacitar al personal más vinculado con este trabajo en aspectos esenciales relacionados con el medio ambiente y con la conceptualización de la Educación Ambiental, así como arribar a los momentos actuales, con más elementos metodológicos y estrategias de desarrollo factibles de incluir en propuestas que respondan a la dinámica medioambiental, en el contexto de cada provincia, municipio y zona. No obstante a estos elementos, proyectos e investigaciones realizadas el problema de la crisis medioambiental es una realidad.

Existen trabajos en Cuba que abordan de manera precisa y contextualizada estas problemáticas, entre las que se encuentran: las investigaciones desarrolladas por el Dr. Rogelio Díaz Castillo (1998), Dr. Orestes Valdés Valdés (1997), Juan José León Coro (2001), Dra. Minerva Cándano Acosta (2004) entre otras investigaciones dirigidas a la educación ambiental en áreas protegidas de montañas y cuencas hidrográficas. Estos autores han trabajado en propuestas didácticas que fueron validadas en contextos específicos, con efectos positivos comprobados. También se destacan los trabajos de los doctores Ismael Santos Abreu y José Antonio Marimon Carrasana, este último abordando la formación de una actitud ambiental responsable.

En la actualidad, las cuencas hidrográficas se han convertido en uno de los puntos estratégicos para combatir los problemas ambientales, muchos de los cuales tiene su origen en la falta de una cultura local desde la óptica de diseño e implementación de estrategias para la recuperación medioambiental.

Un ejemplo práctico de las problemáticas medioambientales son las observadas en la cuenca hidrográfica de Río Colorado en el municipio Frank País, provincia Holguín; donde, como en otras cuencas de nuestro país, se observa la contradicción externa existente entre la necesidad de lograr el equilibrio medio ambiente y la aplicación de una política sistemática de Educación Medioambiental que garantice un desarrollo sostenible de esta cuenca. Esto se logra con una estrategia ambientalista dirigida a la recuperación medioambiental de esta región.

Problema científico: La falta de una Estrategia Medioambiental en la Cuenca Hidrográfica de Río Colorado ha provocado el manejo inadecuado de los Recursos Naturales.

Objeto de la investigación: La cuenca hidrográfica de Río Colorado

Campo de acción: La sostenibilidad de la cuenca hidrográfica

Hipótesis: El estudio multidimensional de la cuenca hidrográfica de Río Colorado permitirá la elaboración de una estrategia medioambiental para el uso sostenible de los recursos naturales.

Objetivo: Elaborar una estrategia medioambiental dirigida al uso eficiente de los recursos naturales para lograr el desarrollo sostenible de la cuenca hidrográfica de Río Colorado.

Objetivos específicos:

1. Determinar mediante un Diagnóstico Rural Participativo la situación medioambiental de la cuenca hidrográfica de Río Colorado, en las tres dimensiones principales de la sostenibilidad (económica, ecológica y sociocultural).
2. Diseñar y Elaborar una estrategia medioambiental para el desarrollo sostenible de la cuenca hidrográfica del Río Colorado.

Revisión
Revisión
Bibliográfica
Bibliográfica

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Fundamentos teóricos de la educación ambiental en las cuencas hidrográficas.

Hans-Peter Dür en el libro CUBA VERDE. En busca de un modelo para la sustentabilidad en el siglo XXI al hablar sobre el medio ambiente, expresa que el sistema de relaciones del hombre entre sí y con la naturaleza constituye el aspecto fundamental en el estudio del Medio Ambiente (Dür, 1992). La teoría Marxista - leninista hizo su aportación cardinal al problema de la relación del hombre con el MA, ya que permitió descubrir regularidades objetivas en el desarrollo de los procesos multidimensionales de la interacción entre la naturaleza y la sociedad en el transcurso de la evolución general de la humanidad y del cambio de las formaciones sociales básicas.

La relación naturaleza – hombre, no ha sido estática, esta ha sufrido una evolución que va desde un equilibrio más armónico en los inicios del desarrollo de la humanidad, aún con micro cambios no completamente perceptibles, hasta los momentos actuales en que se produce un desplazamiento del equilibrio con una influencia más intensa e indiscriminada de la sociedad sobre la naturaleza, derivado del propio desarrollo de la revolución científico - técnica, que trae como consecuencia un uso más irracional de los recursos naturales y un desarrollo realmente insostenible.

Existen testimonios escritos que aseveran el pensamiento ambientalista de los pueblos. Entre ellos se destaca la llamada “carta ecológica” del indio Seattle de la nación Piel Roja, dirigida en 1854 al gran jefe blanco, Franklin Pierce, presidente de los Estados Unidos, citado por Mc Pherson (1998), donde expresó: ...“los ríos son nuestros hermanos y sacian a nuestros hijos...y por lo tanto, deben tratarlos con la misma dulzura con que se trata a un hermano”.

En el mundo de hoy los problemas son cada vez mayores, sobre todo en América Latina. Según el Informe Mundial sobre el MA, la población mundial ha experimentado un crecimiento alarmante en los últimos años.

Tomando en consideración que si la meta específica en esta tarea, es lograr que la población mundial tenga conciencia del cuidado y protección del MA y se interese por él y por sus problemas conexos y que cuente con los conocimientos, aptitudes, motivaciones y deseos para trabajar en la búsqueda de las soluciones a los problemas actuales, y prevenir los que pudieran aparecer; queda claro entonces que todo ciudadano que inicie esta tarea debe tener los conocimientos fundamentales que le garantice actuar de manera consciente en el MA y le permita trabajar para lograr la satisfacción de necesidades de las presentes y futuras generaciones. Estas acciones forman parte de un proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y el cambio institucional estén armonizados y dirigidos a mejorar las condiciones ambientales y sociales del entorno.

En este sentido Cuba no quedó desligada de la situación ambiental a nivel mundial y comprendió, desde el primer momento la necesidad de atender como una prioridad los problemas relacionados con el MA.

La conferencia de Naciones Unidas sobre MA y Desarrollo (CNUMAD) de 1992, determinó una amplia participación de funcionarios y dirigentes del segmento ambiental en distintas y numerosas tareas nacionales e internacionales que marcaron pautas en el desarrollo de la EA en Cuba. Hasta la creación del CITMA en 1994 y hasta 1997 el marco normativo básico existente en Cuba era la Ley 33 del 10 de enero de 1981 " De la Protección del

Medio Ambiente y los Recursos Naturales ", considerada como una de las leyes primeras en la regulación holística de la materia ambiental en América Latina y el Caribe, anterior a esta a través del decreto Ley 118 de enero del 1980 había sido creada la Comisión Nacional para la Protección del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (COMARNA).

La Ley 33 no expresaba una real visión de la sostenibilidad y tampoco estaba preparada para cambios que se producirían aceleradamente en la economía del país en la década de los 90, esto propició que a inicios del año 1995 se definieran las bases de un sistema jerárquico de regulaciones ambientales, emitiéndose un conjunto de resoluciones ministeriales. Se incorporó la dimensión ambiental por diversos organismos de la Administración Central del Estado dando paso a la aprobación por la Asamblea Nacional del Poder Popular de la Ley 81 del MA.

Con esta ley, se toman diferentes acciones entre las que se destacan:

- Se reafirma el patrimonio de la nación sobre los recursos naturales y el MA en general y se formulan los principios en que se basa su gestión.
- Se define el marco institucional, especificándose las obligaciones, atribuciones y funciones de las personas naturales y jurídicas en la protección y uso racional del Medio Ambiente.
- Se regulan los instrumentos de la política y la gestión ambiental.
- Se establecen las esferas específicas de protección del MA e identifican las acciones pertinentes en cada caso.

En este último aspecto, se hace énfasis en las cuencas hidrográficas por la gran importancia que tiene para el ecosistema global y por su alto grado de diversidad étnica, cultural y ecológica.

2.2. Cuencas Hidrográficas. Conceptos e importancia

Según definición coordinada por el CITMA y el INRH (INRH-CITMA, 2009), una cuenca hidrográfica constituye un área de drenaje de un curso de agua que tiene una salida para el escurrimiento superficial y limitada por un parte aguas, que es la línea que separa cuencas adyacentes; por otro lado, representa una unidad hidrográfica, conformada por el conjunto de sistemas de cursos de aguas y delimitada por las cumbres, o el relieve que la comprende, siendo sus límites la “divisoria de aguas”; es además, un área natural en la que el agua proveniente de la precipitación pluvial forma un curso principal de agua, hasta que llega al mar, lago u otro río mayor; un sistema dinámico con componentes físicos tales como el agua, el aire, el suelo, subsuelo, el clima y los minerales; biológicos como la flora y la fauna; antropogénicos como los socioeconómicos, culturales e institucionales. Todos los componentes están interrelacionados y en un determinado equilibrio.

Su extensión abarca desde las cuencas pequeñas de montaña hasta las cuencas fluviales transfronterizas.

Durante la mayor parte de la historia de la Humanidad, las cuencas han sido controladas casi exclusivamente con el fin de incrementar su utilidad económica y reducir las amenazas más peligrosas para los habitantes de la zona: las sequías y las inundaciones. El objetivo principal ha sido la mejora del drenaje de la tierra y el control del caudal fluvial para garantizar un suministro de agua suficiente para el riego y la industria, aumentar la extensión de suelo apto para el cultivo y reducir los riesgos que plantean los desbordamientos de los ríos. El hombre también ha utilizado las vías fluviales para deshacerse de desperdicios domésticos y residuos industriales.

Estos elementos son los de mayor importancia, pero se puede añadir que la cuenca es una unidad adecuada para la planificación y manejo sostenible de los recursos naturales. Se trata de enfocar el espacio definido por la naturaleza y analizar cómo funcionan los elementos naturales y socioeconómicos que la constituyen. La unidad está constituida por un espacio en el cual las personas y los recursos integran un territorio.

Por otra parte, se plantea también que la cuenca Hidrográfica es una unidad natural y su funcionamiento está relacionado en gran medida con el sistema hídrico que permite valorar el grado de intervención y desarrollo de acciones positivas y negativas sobre el sistema, puede analizarse por su estructura a partir de los tres recursos naturales renovables más importantes: vegetación, suelo y agua. Otros, la analizan a partir de la hidrología como ciencia que se ocupa de las propiedades, distribución y circulación del agua y del estudio del agua en la superficie de la tierra, en el suelo y en la atmósfera. Para otros constituye un área física productora de agua o área de aguas superficiales y subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural, vista desde el enfoque geográfico.

La biodiversidad en las cuencas hidrográficas.

El estado y conservación de la diversidad biológica garantizan servicios y beneficios insustituibles en relación con el suministro, regulación y desarrollo de los recursos naturales, así como en lo relativo a la cultura, la recreación, la religión y otros, como elementos básicos para alcanzar el bienestar humano. El Estudio Nacional para la Diversidad Biológica de la República de Cuba reconoció como causa fundamental de la pérdida de la diversidad biológica cubana, la transformación de hábitat (Vales *et al.*, 1998), asociada principalmente a fenómenos de deforestación en relación con las actividades socioeconómicas del país.

La fragmentación o pérdida de hábitats / ecosistemas / paisajes se reconoce entre los principales procesos endógenos que afectan a la diversidad biológica cubana. (Vales et al., 1998; Vilamajó et al., 2002; Capote *et al.*, 2005). Cuba constituye el país con mayor diversidad biológica de Las Antillas, tanto en riqueza total de especies, como en el grado de endemismo. La plataforma insular presenta el relieve de una llanura sumergida, con una superficie de 67 831 km², lo que evidencia el valor de los ecosistemas costeros y marinos para la estabilidad ecológica de la biota. (Vales *et al.*, 1998).

En la biota cubana están documentados con representatividad: las plantas vasculares, grupos de invertebrados como los moluscos, arácnidos, insectos, y zoonemátodos, y dentro de los vertebrados las aves, los mamíferos, los reptiles y los anfibios.

La distribución de las especies no es uniforme a lo largo del territorio, ya que se concentra en las regiones más antiguas y estables, como son los macizos montañosos de occidente, centro, norte oriental, y sur oriental de la isla, así como en áreas de condiciones extremas, como las colinas y llanuras serpentinosas, las costas semiáridas sur orientales y las llanuras de arenas silíceas del occidente (Vales *et al.*, 1998).

Un aspecto importante al hablar de la biodiversidad, es la disminución que ha tenido esta en los últimos años. Según un artículo de Encarta (2006) “La pérdida de biodiversidad tiene numerosas repercusiones aparte de la desaparición de especies individuales, debido a la necesidad de ésta para mantener los ciclos naturales esenciales para la supervivencia humana. Esta pérdida se manifiesta en gran escala en las cuencas hidrográficas

Al referirnos específicamente a la flora, algunos autores la definen como el conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que habitan en un ecosistema determinado. La flora atiende al número de especies mientras que la vegetación hace referencia a la distribución de las especies y a la importancia relativa, por número de individuos y tamaño, de cada una de ellas. Por tanto, la flora, según el clima y otros factores ambientales, determina la vegetación. Por otro lado, según Encarta (2006), Flora es también la obra escrita que se usa para clasificar las estirpes vegetales de una región; como ejemplo, Flora Lapponica de Linneo." M.

Las pérdidas de algunas áreas de bosques naturales que se convirtieron al uso agropecuario han afectado también a las cuencas hidrográficas. Según la Dirección de Medio Ambiente DMA y Centro Nacional de Biodiversidad (2007), El trabajo de reforestación que se realiza actualmente va dirigido a satisfacer necesidades de la economía nacional en diferentes surtidos de madera y también se hacen plantaciones de carácter protector, entre ellas, de las aguas y los suelos en las zonas de protección de los cuerpos de agua y en cuencas hidrográficas, así como en zonas montañosas de alta pendiente.

A lo largo de la historia, la principal causa de la extinción de especies ha sido la introducción de otras no autóctonas en ecosistemas nuevos, pudiendo dañar severamente la flora y fauna autóctonas y trastornar el equilibrio ecológico. Esto ocurre específicamente en las áreas de las cuencas hidrográficas, dedicadas a los cultivos agrícolas.

El recurso natural Suelo

El Suelo, según Microsoft Encarta (2006), representa la cubierta superficial de la mayoría de la superficie continental de la Tierra. Es un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración orgánica.

Aunque este es importante para los ingenieros que construyen edificios, carreteras y otras estructuras sobre y bajo la superficie terrestre, los agricultores se interesan en detalle por todas sus propiedades, porque el conocimiento de los componentes minerales y orgánicos, de la aireación y capacidad de retención del agua, así como de muchos otros aspectos de la estructura de los suelos, es necesario para la producción de buenas cosechas.

Sin embargo, este tiene una importancia que va más allá del valor económico y es su función ecológica la cual está relacionado con lo expresado por algunos autores al plantear que el suelo es una consecuencia de la vida y una condición para su existencia, sin embargo, los diferentes actores de la sociedad aún no reconocen con la necesaria plenitud su valor ecológico y su relación con la salud humana, y solo se percibe a este como medio de producción.

La calidad del suelo, se refiere a su capacidad para funcionar, dentro del límite dado de un ecosistema, para sustentar la productividad de plantas y animales, mantener o mejorar la calidad del agua y del aire, sostener la salud humana, y las condiciones de habitabilidad (Karlen y col., 1997).

La principal propiedad del suelo es su fertilidad, conceptualizada como el equilibrio armónico que existe entre el estado físico del suelo y el medio que lo circunda (Flores y col., 1996). Por tanto, un suelo fértil es condición necesaria para un ecosistema sostenible en equilibrio.

La formación de los sistemas vivos como el suelo, puede durar mucho tiempo, sin embargo, su destrucción puede darse en tan solo pocos meses, e incluso días. La pérdida de los suelos en las cuencas hidrográficas, conduce al deterioro de la vegetación y de esta forma peligra la producción de alimentos, se crean situaciones de hambre y se incrementan las migraciones humanas, entre otras consecuencias.

Los suelos con mayor vocación agropecuaria en las montañas de Cuba son los alíticos, ferríticos, ferralíticos, fersialíticos y pardos sialíticos, que ocupan una superficie de 1 007 054 hectáreas, el 71.37% del total. Estos suelos presentan los recursos edáficos fundamentales para la producción del cultivo del café, cacao, viandas, hortalizas y granos, así como una buena parte del desarrollo ganadero y forestal en estas regiones. (Vantour et al, 2005).

La distribución geográfica de los suelos en las regiones montañosas de Cuba responde a las características geológica-litológicas y del relieve, relacionadas con la variación de las condiciones bioclimáticas antiguas y actuales, la conservación de cortezas de intemperismo en zonas relativamente estables y el factor tiempo (Hernández et al., 1998).

Este mismo autor plantea que en todos los sistemas montañosos, los suelos de naturaleza alítica, ferrítica y ferralítica se ubican generalmente en la Faja de Clima Tropical Húmedo, en alturas mayores de 400 m, y los de naturaleza fersialítica y sialítica se encuentran mayormente en la Faja de Clima Tropical de Humedad Alternante, en alturas menores de 400 m. Esta regularidad en la distribución de los suelos en los paisajes montañosos del país, permite establecer una estrategia diferenciada para su manejo y protección para evitar su degradación.

Existen evidencias de la relación directa entre la reducción de la productividad y la pérdida de la calidad y salud del suelo, es por ello que para el logro de una producción sostenible, se deben contemplar las acciones necesarias para que el suelo pueda mantener o mejorar su condición y capacidad de facilitar el desarrollo de los cultivos (Janzen, 2006).

Por otro lado, Espinoza y Malpica (2006) expresan que la evaluación sobre el estado de salud y calidad del suelo permite revelar los puntos críticos que se deben ajustar en un sistema de producción para lograr un manejo sostenible de los recursos. Esta evaluación se realiza para conocer la fertilidad del suelo y desarrollar criterios acerca de su conservación.

El recurso natural agua

El agua es el recurso más importante de la Tierra, sin él no hay vida; cada vez es más apreciado, tanto por su función ecológica como por su uso doméstico, industrial o agrícola, lo cual pone de relieve el papel fundamental que tiene el agua en la supervivencia humana y el desarrollo sostenible.

La aparente abundancia del agua en el mundo ha dado la impresión, de que se trataba de un bien inagotable y aunque el 70 % de la superficie mundial está cubierta por agua, solamente el 2.5 % del agua disponible es dulce, de esta, casi el 70 % está congelado en los glaciares y menos del 1 % está disponible para el consumo (Matsuura, 2002; Ramírez, 2008). Estos elementos evidencian que también se trata de un recurso con limitaciones y su escasez la sitúa, según Chirinos *et al.* (2008) y Ramírez (2008), como prioridad vital y debe conciliarse con el desarrollo sostenible de las actividades humanas.

Ceyes (2003) y Orellana (2008) afirman que el estado de este recurso que ha ido empeorando en los últimos años producto a la contaminación causada por los efluentes domésticos e industriales, la deforestación y las prácticas del uso del suelo, lo cual reduce notablemente la disponibilidad de agua utilizable.

Según el CITMA (2007), los retos que deben enfrentarse están identificados en los principales problemas ambientales del país, reflejados en la Estrategia Ambiental Nacional como la degradación de los suelos, los problemas en la cobertura forestal y la pérdida de la diversidad biológica, los cuales tienen una importante repercusión en la cantidad del recurso hídrico y contaminación de las aguas, reflejados en la calidad de vida de las comunidades que se encuentran principalmente en las cuencas hidrográficas.

2.3. Las estrategias de Educación Ambiental.

La acepción de esta palabra (estrategia) versa según el contexto que se está analizando, pues aparece indistintamente, por lo que el estudio de las estrategias han constituido uno de los temas más privilegiados de la práctica y la reflexión psicológica contemporánea, la investigación sobre estas han estado muy vinculada a las técnicas, métodos y programas para aprender a pensar y crear. Muchos han sido los autores que han dado su opinión al respecto:

Según referencias de Franco Suárez, M. (1999). Para algunos autores las estrategias son acciones humanas orientadas a una meta integral, consciente comprobada que está muy vinculada y en ocasiones se asocia con términos: plan táctico y reglas. Otros autores (Nispeft y Shuchsmith 1989) definieron la estrategia como proceso psicológico complejo que posee un propósito bien definido y además están compuestas por diferentes acciones que pueden modificarse de manera flexible y ajustarse a diferentes contextos y según las nuevas condiciones imperantes.

Para (Shushmith, 1986, Summck, 1988, Nisbett, 1991) la estrategia se considera como una guía de acciones que controla continuamente el desarrollo de los acontecimientos y decida que conocimientos declarativos y procedimentales hay que recuperar y como se deben coordinar para resolver cada nueva coyuntura.

Existen muchas otras definiciones de estrategia, pero todas tienen entre sí varios puntos de contacto, por ejemplo: que son acciones, vías, formas orientadas, planificadas y estructuradas que se realizan respondiendo a un objetivo y con el fin de solucionar un problema.

Según investigaciones realizadas por diferentes autores, existen varios tipos de estrategia: estrategias cognoscitivas, de pensamiento, analógicas, aleatorias, las de aprendizaje, generales, específicas, creativas, didácticas, experimentales y las educativas, para esta investigación se triangularán las características de las tres últimas para obtener los elementos que se van a evaluar en Estrategias de Educación Ambiental, con la que no solo se pretende elevar el nivel de conocimientos, sino lograr cambios de actitudes, desarrollar además sentimientos de amor y protección a la naturaleza y contribuir a la recuperación práctica del medioambiente.

Teniendo en cuenta los elementos expuestos anteriormente, así como el objetivo de esta investigación se define como estrategia, la proyección de un sistema de acciones educativas teórico-prácticas-metodológicas a corto, mediano y largo plazo que permiten mediante la educación, enseñanza y concreción de la teoría, la transformación de las relaciones sujeto-objeto y/o sujeto-sujeto, tomando como base un conjunto de acciones, métodos y procedimientos para el logro de los objetivos determinados.

Educación ambiental, en palabras de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), “proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar las aptitudes y actitudes necesarias para comprender las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio físico (Ayes, 2003). En este sentido, según el mismo autor, en la ley # 81 del medio ambiente aprobada por la Asamblea Nacional, en su capítulo II, sobre conceptos básicos, se define la educación ambiental como: “...proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades y actitudes y en la formación de valores se armonicen las relaciones entre los seres humanos y de ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales, y culturales hacia el desarrollo sostenible”.

El objetivo de la educación ambiental no es sólo comprender los distintos elementos que componen el medio ambiente y las relaciones que se establecen entre ellos, sino también la adquisición de valores y comportamientos necesarios para afrontar los problemas ambientales actuales, acercándose a la idea de un desarrollo sostenible que garantice las necesidades de las generaciones actuales y futuras.” Tomado de M. Encarta (2006).

Según Cándano Acosta (2004) “el objetivo de una Estrategia de Educación Ambiental (EEA) es concretar un plan para promover y desarrollar esta, en un período de tiempo definido. Una EEA es un documento que define propósitos de la Educación Ambiental (EA), ofrece un marco teórico conceptual e identifica sectores y grupos claves, define un plan de actuación para integrar la EA.

Para Tilbury Daniella (2003). “Estrategia de Educación Ambiental es un plan de actuación que desarrolla la capacidad social de afrontar los problemas del MA y promueve una mejoría en la calidad de vida.”

Estas definiciones se consideran valiosas e importantes para contextos específicos, o sea, van más a lo particular de la categoría Estrategia Medio Ambiental, que representa un sistema de acciones prácticas a partir de la capacitación, que permiten comprender los distintos elementos que componen el medio ambiente y las relaciones que se establecen entre ellos donde los sujetos reconocen valores, aclararan conceptos, fomentan las aptitudes y actitudes necesarias para comprender las interrelaciones entre el hombre y la naturaleza, para afrontar los problemas ambientales actuales, acercándose a la idea de un desarrollo sostenible y sostenido, que garantice calidad de vida de las generaciones actuales y futuras en armonía con el ecosistema.

Para Acosta (2004) “Las estrategias gubernamentales en el mundo han sido mayormente promovidas y financiadas por ministerios y autoridades del Medio Ambiente; estas han reconocido la necesidad de asumir responsabilidad, coordinar esfuerzos, crear compromisos y concretar políticas para integrar la EA en todos los sectores sociales que impactan en el Medio Ambiente.”

No será suficiente la acción ciudadana en el medio, sino participemos de una manera activa en los procesos sociales, económicos y educativos para realizar un desarrollo sostenible. Por esta razón, la Estrategia Medio Ambiental tiene que desarrollar pensamientos críticos, e innovadores, facilitar el análisis crítico del marco socioeconómico, promover participación ciudadana en la resolución de problemas medioambientales a nivel personal y profesional.

2.4. Estrategia medio-ambiental

En el "Informe Brundtland" a las naciones Unidas en 1987, se acuña el término de desarrollo sostenible, esa concepción cinco años después en 1992, se ratificó por la mayoría de las naciones del planeta.

Según (Ayes, 2003), el desarrollo sostenible plantea a los hombres y gobiernos a aprender cómo reducir la pobreza sin destruir el medio ambiente. El requiere de:

- Sustituir procesos productivos agresivos al ambiente por otros más blandos.
- Descubrir tecnologías con mayor capacidad y menor impacto ambiental.
- Aplicar tecnologías ambientalmente sanas.
- Generar patrones de consumo más eficientes.
- Aprovechar más racionalmente los recursos naturales

Sobres estos principios, se fundamentan y se promueven las estrategias medio ambientales y estas constituyen documentos en los cuales se plasman las proyecciones y directrices principales de un país o zona, con el objetivo de conservar y desarrollar los logros ambientales alcanzados, superar los errores e insuficiencias detectadas e identificar los principales problemas del medio ambiente, que requieran de una mayor atención en las condiciones actuales, sentando las bases para un trabajo más efectivo, en aras de alcanzar las metas de un desarrollo económico y social sostenible (Ayes, 2003).

Esta estrategia ha constituido la base para la elaboración de las estrategias sectoriales y territoriales, así como de otras dirigidas a recursos naturales y actividades que constituyen prioridades del trabajo ambiental en el país.

En este sentido, se creó el Consejo Nacional de Cuencas Hidrográficas el 5 de mayo de 1997 por Acuerdo del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros y presidido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, con funciones de coordinación e integración del trabajo en las cuencas hidrográficas del país.

2.5. El Bambú una vía para la recuperación de las cuenca hidrográficas.

Bambú, nombre común de un conjunto de plantas vivaces, leñosas, de porte arbustivo o arbóreo, agrupadas en unos 45 géneros y 480 especies de la familia de las Gramíneas.

El bambú crece sobre todo en regiones tropicales y subtropicales, desde el nivel del mar hasta las zonas cubiertas por nieves perpetuas; sólo algunas especies se extienden hasta las regiones templadas. Es muy abundante en el sureste de Asia y hay algunas especies en América y África, y ninguna en Australia. El porte oscila entre el de los carrizos rígidos de aproximadamente 1 m de altura, y gigantes de hasta 50 m de altura y 30 cm de diámetro cerca de la base. Casi todos los bambúes son erectos, pero algunas especies tienen tallos flexibles que forman espesuras impenetrables (Encarta, 2006)

Según Peña (2003). En el mundo se describen más de 1035 especies agrupadas en alrededor de 90 géneros, de ellos Londoño (1993) reporta para el nuevo mundo 45(-46) géneros que incluyen 515 especies; 23 géneros y 135 de bambúes herbáceos y 23 géneros y 380 especies de bambúes leñosos, agrupados en una tribu: Bambuseae que incluye 9 sub-tribus.

Para Romero (2009). El Bambú es una planta leñosa de caña dura, con tallo hueco y nudos sólidos que pertenece a la gran familia de las Gramíneas, especialmente a la sub-familia Bambusoideas, caracterizada por agrupar organismos extremadamente diversos de hábitos perenne.

El bambú se reconoce fácilmente por los tallos articulados leñosos, o cañas, formados por secciones huecas llamadas entrenudos, separadas por tabiques sólidos llamados nudos. En cada nudo, una vaina protege una yema, que a su vez puede dar lugar a una rama o a una inflorescencia. Los tallos de bambú brotan de rizomas (tallos engrosados) subterráneos horizontales. Los ápices de los brotes nuevos están protegidos por escamas imbricadas que se forman a medida que se alargan los entrenudos. En un principio los brotes nuevos crecen despacio, pero el ritmo aumenta muy rápido y puede llegar a 60 cm diarios en algunas especies tropicales gigantes. El tallo principal no tiene hojas y no suele ramificarse hasta no haber alcanzado toda su longitud. Las ramas crecen a partir de las yemas de los nudos, y pueden a su vez emitir ramas secundarias y hasta terciarias; estas últimas son las que portan las hojas, casi siempre rectas, planas y multinerviadas, características del bambú.

Las cañas de bambú son verdes porque contienen abundante clorofila en los tejidos situados inmediatamente bajo la superficie. Esto significa que las cañas forman una superficie fotosintética importante, sobre todo porque crecen antes de que se desarrollen las hojas.

La estructura floral del bambú es básicamente la normal en la familia de las gramíneas. No obstante, varios detalles de la flor demuestran que los bambúes son gramíneas primitivas. En efecto, la flor del bambú tiene seis lodículas (escamas dispuestas en la base del ovario), seis estambres y tres estigmas (estructuras de germinación del pistilo), en lugar de las dos lodículas, tres estambres y dos estigmas típicos de casi todas las gramíneas. Además, aunque muchos bambúes florecen anualmente, son también muy numerosos los que florecen una vez cada varios años. Todos los miembros de una especie

florece al mismo tiempo, y las plantas mueren después de florecer y formar las semillas. Las especies individuales se perpetúan mediante semillas y emitiendo nuevas cañas a partir de los rizomas; una especie puede tardar varios años en establecerse por sí sola.

Según Romero (2009). Debido a la variabilidad de especies es difícil generalizar cuáles son las condiciones ideales para su crecimiento, sin embargo existen algunos factores definidos: las especies nativas o introducidas de Bambúes tropicales crecen mejor en las alturas que van desde el nivel del mar hasta los 1000 metros, las temperaturas de crecimiento se encuentran entre 24 a 36°C, con mínimas y máximas, que van desde los 16 hasta los 45° de temperatura; en cuanto a las precipitaciones la mayoría de los bambúes nacen en áreas donde las precipitaciones son mayores a 1000 mm anuales y la estación seca no mayor de 6 meses. La mayoría de los bambúes se encuentran en zonas donde la humedad relativa es mayor del 80%, y sus características físico – químicas hacen que crezcan mejor en suelo de texturas francas, franco arenosos, fértiles, bien drenados, que son comunes en los bancos de ríos, suelos de aluvión, etc.

El bambú es una de las plantas más utilizadas por el hombre. En los trópicos se usa en la construcción de viviendas, balsas, puentes, andamios y más recientemente se está utilizando en la repoblación forestal de las cuencas hidrográficas y otras zonas donde las condiciones climáticas sean propicias. Las cañas partidas y aplanadas sirven además para revestir suelos o pisos. Tejiéndolas se confeccionan canastos, esteras, sombreros, nasas para capturar peces, y otros artículos; las cañas de las especies más grandes se emplean como recipientes para contener líquidos. De la pulpa se obtiene papel y con otras partes de la planta se fabrican cañas de pescar, conducciones de

agua, instrumentos musicales y palillos para comer. Muchas especies se cultivan por su valor ornamental y los brotes jóvenes de otras se usan como alimento. También las semillas son comestibles.

Varios programas técnicos y educativos, investigaciones científicas y otras medidas, tales como la restricción de los pastos y la repoblación forestal con el bambú, contrarrestan las amenazas y daños, tanto ecológicos como económicos, que suponen la erosión, la salinización del suelo y del agua en las cuencas hidrográficas.

En investigaciones realizadas por Romero (2009) se manifiesta que la provincia de Holguín ubicada en el sector fitogeográfico Cuba- Oriental, tiene variados hábitat debido a la diversidad de sus formaciones vegetales, por su parte Oviedo (1998) según investigaciones de Romero (2009), valora esta región como zona de mayor diversidad y riqueza genérica y específica de bambúes nativos, así en el territorio, las bambusas presentes se agrupan en 2 supertribus, 7 tribus, 5 subtribus, 9 géneros y 18 especies 6 herbáceas y 12 leñosas 3 de ellas endémicas

Romero (2009), manifiesta además que en el territorio holguinero; a partir del año 1998 y hasta la fecha, se realizan trabajos de campo, trabajándose en el 100% de los municipios. De las especies identificadas, solo 5 presentaron características de interés constructivo:

Bambusa vulgaris Shrader ex Wenland.

Bambusa vulgaris var *vittata* A. Riviere.

Bambusa blumeana J. A ex JH Schultes.

Bambusa bambos.

Bambusa balcooa.

Este autor determina que el primer proyecto económico de “Uso y desarrollo del bambú” se inicia en Holguín en el año 1997. este proyecto con el propósito de proponer soluciones alternativas y sostenibles al déficit de madera para la construcción en la región, que meses más tarde deviene en un Programa Nacional teniendo como referencias que existen países en América Latina que han desarrollado programas similares con resultados esperanzadores.

Considera Romero (2009) que “La reforestación y la reconstrucción de ecosistemas deteriorados con este nuevo recurso posibilita la sostenibilidad. Es necesario destacar que con este cultivo se contribuye al mejoramiento de los suelos, los plántones constituyen un hábitat apropiado para diversas especies de la fauna pues le proporcionan alimento y refugio, puede ser muy significativo su empleo en la reforestación de las cuencas hidrográficas.”

Considerando los beneficios ecológicos y económicos del Bambú, se entiende que el desarrollo una Estrategia de Educación Ambiental y la aplicación de una metodología que comprenda la reforestación a partir de plantación del bambú y otras especies autóctonas en las cuencas hidrográficas y en el caso específico de esta investigación cuenta con el apoyo, la colaboración de organizaciones nacionales (MINAG, CITMA, ANAP y la aceptación de las comunidades de la zona). Una EEA que contemple el uso del Bambú en la recuperación forestal de la cuenca hidrográfica, permitirá el desarrollo sostenible y sostenido del ecosistema. Además los habitantes de las zonas rurales tendrán en el bambú una fuente de materia prima para poder desarrollar la autoconstrucción, pues puede aportar una buena cantidad de elementos para la vivienda, así como el desarrollo de industrias locales que utilicen esta materia prima, lo que generará numerosas fuente de empleo e ingresos económicos y permite saneamiento ambiental e integral de la cuenca como vía para la elevación de la calidad de vida en las comunidades.

Materialles y Métodos

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del área de estudio

La investigación se desarrolló en la subcuenca del Río Colorado de la cuenca hidrográfica del Río Grande. Esta área se encuentra localizada en el macizo Nipe - Sagua - Baracoa, específicamente en el municipio de Frank País, Provincia Holguín.

3.2. Metodología de investigación

La metodología de estudio se fundamentó en los principios y lineamientos de la estrategia ambiental en Cuba, (Lemes y Machado, 2007) y se diseñó a partir de la integración de métodos de análisis multicriterios y herramientas para el estudio y evaluación del estado de las cuencas hidrográficas.

El desarrollo de la investigación fue precedida por dos aspectos fundamentales, definición del marco teórico y definición del marco metodológico (fig. 1).

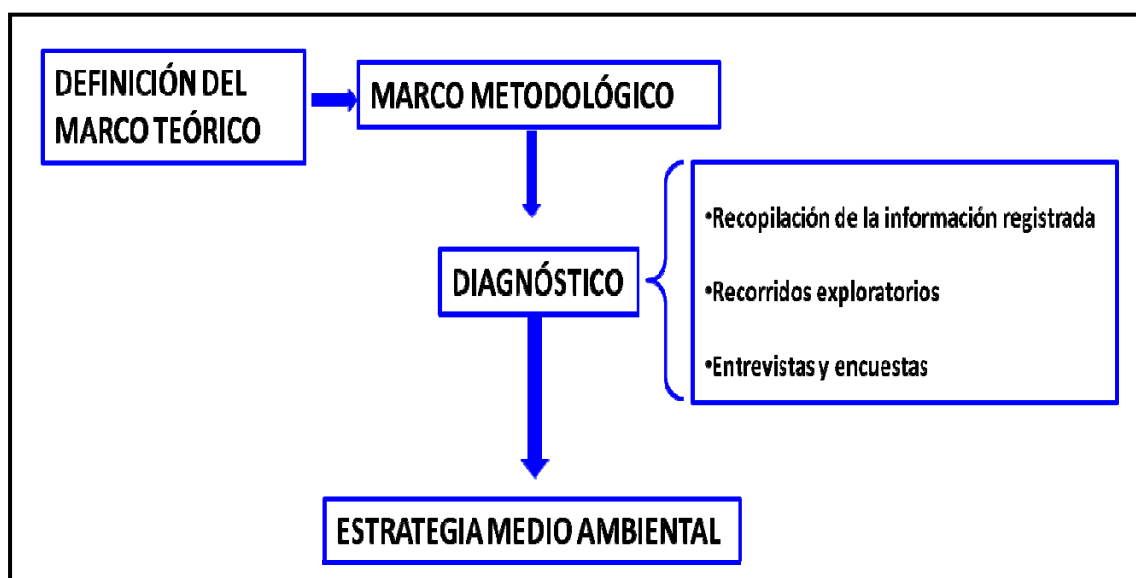


Figura 1 Esquema Metodológico -Investigativo

3.2.1. Marco teórico

El marco teórico estuvo dirigido a lograr una visión integral del papel de la educación ambiental y las estrategias medioambientalistas, como vías que permiten la instrumentación de la dimensión ambiental en la sociedad.

Inicialmente se utilizó el método analítico-sintético para penetrar en la esencia del fenómeno objeto de estudio y sistematizar la información necesaria para la elaboración de la estrategia de Educación Ambiental y el método hermenéutico para la interpretación de los diferentes textos y materiales científicos, así como en la búsqueda de significados de conceptos, símbolos y notaciones.

A partir de los objetivos de la investigación, se utilizó como definición de Estrategia de Educación Ambiental, la descrita por Daniella (2003), que de forma general plantea que es un plan de actuación que desarrolla la capacidad social de afrontar los problemas del Medio Ambiente y promueve una mejoría en la calidad de vida.

Se realizó una fundamentación bibliográfica sobre las diversas investigaciones nacionales e internacionales donde se abordan las problemáticas medioambientales, la necesidad urgente de una conciencia mundial ambientalista y la conservación del medio. Lo que demuestra la variedad de estrategias que sirven de referencia, en el mundo y en Cuba que toman como punto de partida la educación ambiental.

3.2.2. Marco metodológico

Para la conformación del marco metodológico, inicialmente se utilizó el método del tránsito de lo abstracto a lo concreto lo que permitió a partir de los fundamentos de los principios teóricos de la educación ambiental llegar a la definición precisa de las actividades a realizar, las cuales se desarrollaron en diferentes dos etapas básicas:

Etapa 1: Diagnóstico

Etapa 2: Propuesta de estrategia medioambiental

Diagnóstico

En esta fase se utilizaron diferentes herramientas para la recopilación de información (Geilfus, 2000), entre las que se destacaron:

- Recopilación de la información registrada.
- Recorridos exploratorios
- Entrevistas y encuestas

La recopilación de la información registrada se concentró en la búsqueda de las diversas investigaciones desarrolladas en el área de estudio que reflejaran datos estadísticos sociales, productivos y medioambientales.

Los recorridos exploratorios se enfocaron en la observación directa de las principales problemáticas medioambientales de la cuenca de Río Colorado (degradación del suelo, deforestación de las márgenes del río, proceso productivo)

Las entrevistas y encuestas: Estas herramientas se elaboraron dirigidas a la búsqueda de información ligada a la forma de pensar de los actores directos de la cuenca hidrográfica en estudio con enfoque participativo y consciente.

Estas abarcaron aspectos sociales, económicos y ambientales (anexo 1)

3.3. Propuesta de estrategia medioambiental

Esta etapa se desarrolló por el método inductivo-deductivo que permitió hacer el estudio de los elementos estratégicos de la cuenca hidrográfica.

A partir de los resultados del diagnóstico y mediante análisis holístico de los mismos, se diseña la estrategia de medio ambiental. Esta etapa se realiza de forma participativa y a partir de las herramientas propuestas por la bibliografía especializada.

Resultados y Discusión

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Caracterización general de la cuenca hidrográfica de Río Grande

Las herramientas utilizadas en el diagnóstico permitieron realizar una caracterización general de la cuenca hidrográfica de Río Grande.

La información secundaria recopilada, leída y revisada, manifestaron que existen pocos trabajos realizados en las áreas de estudio; sin embargo, el CITMA reporta proyectos de mayor alcance que abarcan zonas como el macizo Nipe- Sagua- Baracoa. Por otra parte, se puede decir que fundamentalmente los trabajos e investigaciones con relación al tema ambiental, se asocian a los efectos de la agricultura y la industria sobre los recursos naturales y la mayoría de los proyectos y procesos ambientales realizados en la temática giran alrededor de los planes de manejo y conservación de cuencas hidrográficas de aquellos ríos de mayor relevancia, áreas protegidas o zonas estratégicas donde existe riesgo de contaminación.

En este sentido, es importante resaltar que aunque en la cuenca hidrográfica del hidrográfica del Río Grande donde está enclavado el Río Colorado no se han desarrollados estudio específicos, se pudo recopilar diversas informaciones del macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa que permitieron hacer una caracterización medioambiental y geográfica de la zona de estudio.

4.1.1. Situación Geográfica

La cuenca hidrográfica del río Grande Esta ubicada en el macizo montañoso Nipe Sagua Baracoa y su nacimiento tiene lugar en la Sierra Cristal El grupo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa, se ubica en el Noroeste del Oriente de Cuba, linda al Norte y Este con el océano Atlántico, al Sur con el Valle Central y el Valle de Guantánamo y al Oeste con las llanuras de Nipe y del Cauto.

El centro de esta región orográfica se encuentra en los 20 ó 25´ latitud Norte y los 74 ó 57´ longitud Oeste. Se extiende a lo largo de 187 km, de Oeste a Este con 50 km de ancho y una superficie de 9 350 km², que cubren el área total o parcial de los municipios Sagua de Tánamo, Moa, Mayarí y Frank País, en la provincia de Holguín; Segundo Frente, Songo-La Maya y San Luis, en la provincia de Santiago de Cuba y Baracoa, Yateras, San Antonio del Sur, Imías, Maisí, Manuel Tamez, El Salvador y Guantánamo, en la provincia de Guantánamo, según información aportada por la Comisión Nacional de Nombres Geográficos de Cuba (2000).

Por otra parte, se puede decir que en el relieve de Nipe-Sagua-Baracoa predominan las montañas medianas, montañas bajas, pequeñas pre montañas y en grado menor las alturas tectónico-litológicas, cuya altitud máxima es el pico El Cristal con 1 231 m, en la Sierra de Cristal (Acevedo, 1992; Viña *et al.*, 1998; Comisión Nacional de Nombres Geográficos de Cuba, 2000).

Estos elementos bibliográficos nos permiten conocer de forma general donde está ubicada también la subcuenca del Río Colorado. De su ubicación Geográfica, se derivan un grupo de características que a lo largo de su evolución determinan su comportamiento social y medioambiental actual.

4.1.2. Situación Socio-cultural de la cuenca del Río Colorado

El análisis histórico de los procesos socioeconómicos que fueron ocurriendo en la subcuenca del Río Colorado y el municipio Frank País, constituyó un elemento de vital importancia para entender las circunstancias medioambientales de la zona.

Al analizar la historia se pudo observar que los daños al medio ambiente de mayor magnitud tuvieron lugar por las compañías norteamericanas y por los

pequeños colonos que desarrollaron un proceso acelerado y es posible el de mayor magnitud acontecido en esta región, en la tala en áreas de ecosistema naturales y bosques, buscando tierras vírgenes con buena fertilidad, para establecer el cultivo de la caña de azúcar.

A partir del triunfo de la revolución, ocurrieron una serie de transformaciones económicas y sociales que respondían a los intereses de los sectores más pobres de nuestra sociedad.

Unas de las primeras transformaciones que tuvo lugar fue el derecho a la tierra de las familias Campesinas, con la establecida Ley de la Reforma Agraria. A partir de 1959 empiezan a ocurrir transformaciones en la estructura de la agroindustria azucarera, surgen las CPA y las UBPC a largo de La isla. En cuanto nuestro país establece las relaciones con los países del antiguo campo socialista, principalmente con la URSS, se comienzan a adquirir nuevas tecnologías, que son introducidas en la propia industria y directamente en el desarrollo agrícola, algunas de estas fueron, la sustitución de la tracción animal para las labores agrícolas de preparación del suelo y el tiro de la caña por las maquinarias agrícolas, la utilización de fertilizantes químicos y productos de compuesto tóxicos para la lucha contra las malezas. La cuenca del río Colorado no está ajena a estas transformaciones, las cuales contribuyeron al empeoramiento de las condiciones ambientales en la cuenca hidrográfica del Río Grande, incluyendo a la región de la subcuenca del Río Colorado.

Caracterización sociocultural

El área de estudio tiene una población aproximada de 300 habitantes distribuidas en 74 núcleos familiares en su mayoría de extracción campesina, con un total de 45 familias que pertenecen a la forma de producción organizada

en CCS.. El 68 % de las personas se encuentra dentro del rango de edad laboral (19 - 60 años), clasificado como fuerza productiva I (FP-I) y representa a los actores que influyen en mayor cuantía sobre los procesos productivos (fig. 2).

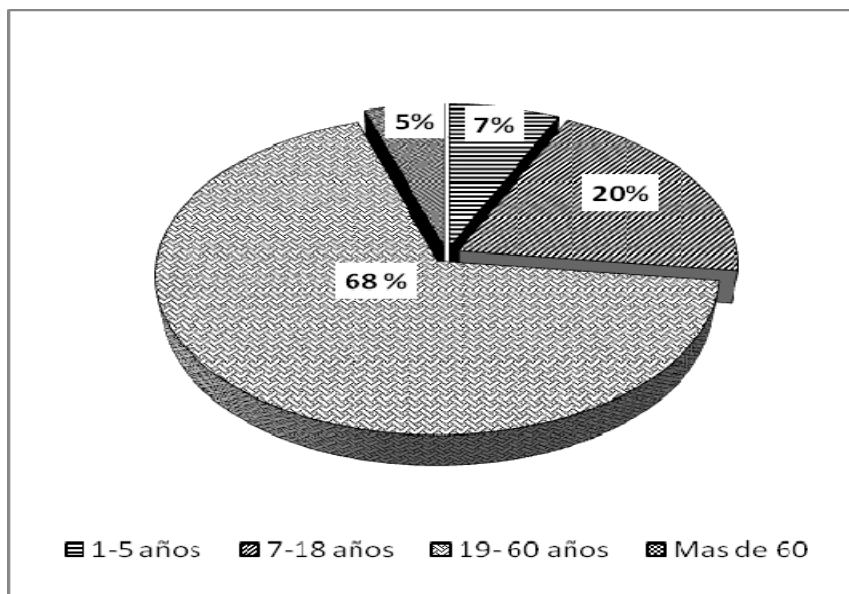


Figura 2. Distribución porcentual de las personas por rango de edades.

Es importante destacar que el mayor número de personas de la zona se encuentran en las edades entre 30 y 50 años. Los más viejos, después de la década de los 80 fueron emigrando para la cabecera municipal y provincial y los más jóvenes, en los últimos años, estudian y trabajan fuera del área de estudio.

Estos datos dan una idea de una alta disponibilidad de recursos humanos que pueden influir en el desarrollo agroproductivo de la comunidad; sin embargo, se observa un bajo porcentaje de jóvenes, lo que muestra la necesidad introducir en los programas de desarrollo y estrategias, el trabajo con las nuevas generaciones para lograr mayor permanencia en las comunidades rurales.

La escolaridad promedio alcanzó el 8vo grado, similar a lo registrado en el país durante el censo de población y vivienda realizado en el 2002 (ONE, 2002) y superior a la mayoría de las regiones rurales sudamericanas, las cuales no

rebasan el nivel primario (Leyva, 2000). Sin embargo, existe falta de información sobre los adelantos de la ciencia y la técnica basados en los principios de la Agroecológica como fundamento de la agricultura sostenible en armonía con el medio ambiente.

Servicios sociales y calidad de vida

Iniciando por la porción de la cuenca más cercana a la desembocadura del Río Colorado podemos apreciar que es aquí donde se ubican las áreas con las topografías más llanas. Esta es la región donde más asentamiento humano se observan, caracterizado por dos comunidades y barrios aislados con pobre infraestructura de viviendas; sin embargo, los servicios médicos y educacionales son eficientes constituido por un consultorio y dos escuelas con un funcionamiento estable.

El diagnóstico mostró que no existen problemas referentes a los principales servicios sociales y calidad de vida, destacándose que el 100% de las familias tienen acceso a la salud pública y a la educación de forma gratuita. Además, cuentan con oportunidades para elevar su nivel escolar desde la primaria hasta la universidad, para todas las edades y en el propio municipio, lo cual está priorizado por los nuevos programas estatales de la municipalización de la educación. Todas las familias poseen viviendas propias; sin embargo solamente, alrededor del 40% se encuentra en buen estado, no se ha logrado la electrificación total, pero existen paneles solares y plantas eléctricas que ayudan a paliar este problema.

Para la recreación y actividades político-culturales, en la comunidad se cuenta con dos salas de video, el servicio de un promotor cultural y un activista de cultura física, los cuales organizan actividades conjuntas.

4.1.3. Situación Económica-productiva de la cuenca del Río Colorado

En este territorio incurre el accionar agrícola de la UBPC No.2 Rio Grande y una CCSF que de forma general, son los principales agentes que alteran el estado de los recursos naturales.

Sin embargo, la UBPC por su ubicación, solamente abarca las zonas de la desembocadura, dedicadas una parte a los cultivos varios, principalmente el maíz. En los últimos seis años, muchas de estas áreas de la UBPC, por sus características topográficas y la escasez de recursos, fueron abandonadas y otras han sentido el impacto del pastoreo intensivo. La CCSF se ubica hacia la parte más cercana de los bosques protectores de la cuenca en estudio.

Evolución de la agricultura en la zona

Estas zonas, a través de la historia han ido evolucionando y según cuenta Jesús Caballero Valdés, uno de los primeros campesinos que se establece en esta parte de la cuenca del Río Colorado, ha pasado por diferentes momentos de desarrollo agrícola (anexo 2). Primero la etapa de los colonos, dedicados principalmente a la caña de azúcar, aunque existían pequeñas parcelas para el consumo familiar y para la alimentación animal. Al triunfa la revolución, ocurre un proceso de intervención de tierras y de esta forma, diversificándose la producción campesina.

A partir de la zafra del 70, se deja de producir la caña de azúcar y en la década del 80, muchos de los campesinos abandonaron sus fincas o las entregaron al estado, para migrar hacia la ciudad.

En la actualidad se han incorporado nuevos productores, a partir de la repartición de tierras en usufructo, los cuales han desarrollado el cultivo del café, que se convierte en la especie de mayor importancia económica de la región, hoy con un total de 25 productores incorporado a esta actividad. Muchos de estos productores no tienen tradiciones campesinas y en muchos casos desarrollan y aplican tecnologías agresivas lo que se convierte en un peligro para el medio ambiente de la cuenca en estudio.

Este elemento muestra la necesidad de capacitar y elevar la conciencia proteccionista del medio ambiente en estos campesinos.

Por otro lado, en entrevista realizada a Raúl Pacheco presidente de la CCSF (anexo 3), expresa que cuenta con 45 productores, de los cuales se dedican al cultivo del café 35, a los cultivos varios 8 y 2 a la ganadería.

La base económica de los agroecosistema estudiados, está diseñada en función del manejo de la agrobiodiversidad y el área que ocupan los productores. En este sentido es importante desatacar que la ganadería ocupa grandes extensiones de tierra aunque está protagonizada solamente por dos productores. Sin embargo, la distribución del área dedicada a los cultivos agrícolas favorece a la producción del café que de forma estable, genera los ingresos necesarios para la sostenibilidad económica de las familias campesinas. A estos le siguen las áreas dedicadas a cultivos alimenticios anuales, tanto para el mercado como para el autoabastecimiento de la familia, seguido por cultivos perennes, principalmente frutales y áreas de pastos.

Existen otros elementos que ayudan a describir la situación económica de los agroecosistemas campesinos de la comunidad de Colorado y están

relacionados con la situación económica del país, donde todo lo que se produce en términos de alimentación humana tiene mercado; por lo que obtienen ingresos loables para sus familias, que en general poseen un nivel de vida aceptable, aunque no informan sobre sus ganancias anuales, a estos se añade que un 60% recibe ingresos extras que provienen de salarios estatales, los cuales también favorecen el proceso productivo de la finca.

Sin embargo, en los resultados de las encuestas y las entrevistas realizadas, se observó que estos productores experimentan diversas problemáticas que de cierta forma frenan el proceso productivo o disminuyen su eficiencia entre las que citaron:

- Insuficiente abastecimiento de semilla
- Mala calidad de las semillas con que cuentan.
- Falta de atenciones de asesoramiento y servicios científicos- técnicos a los productores de cultivos varios.
- Mala atención al hombre: Aseguramiento, construcción y reparación de viviendas.
- Deficiente suministro de productos agropecuarios a los trabajadores.

Agroproductividad y tecnologías

Según la opinión de los productores, la productividad depende de varios factores, como son el período lluvioso, tipos de suelos y su topografía. Sin embargo aunque desarrollan una agricultura de secano, comentan que la productividad no se considera ser mala ya que los productores utilizan para el desarrollo de sus cultivos las áreas más llanas cerca al río donde anteriormente estuvieron explotadas por la caña.

Por otra parte, en una comunicación personal, el productor Emilio Freddy Barzaga, planteó que la productividad de los suelos de sus áreas en la parte de pendientes ha disminuido por la acción de las lluvias es decir, estos se han lavado y erosionado en gran medida. Pero a pesar de esto quiere introducir como un cultivo permanente en sus áreas el cafeto.

En la metodología de campesino a campesino (Perera, 2002), se hace énfasis en que las tecnologías deben estar enfocadas a la producción y conservación “...la producción de alimentos no tiene que desequilibrar ni minar los recursos naturales...” asevera. Este es el sentimiento con que se desarrolló este trabajo investigativo. En este sentido, por características propias de la zona, se observó que predominan las técnicas tradicionales para todo el proceso productivo, estos resultados coinciden con lo expresado por diferentes autores que señalan que tradicionalmente en Cuba se han aplicado técnicas agroecológicas por parte de los actores directos, (Funes et al., 2001; Leyva, 2002; Delgado et al., 2007).

En este sentido se observó que regularmente utilizan la tracción animal y en la diversidad de cultivos agrícolas predominan las variedades tradicionales (criollas) y en el cultivo del café, utilizan diferentes medidas de conservación del suelo. Por otra parte, se verificó que los campesinos no conocen de la existencia de tecnologías agroecológicas, como es el uso de abonos verdes, lombricultura, compost, biofertilizantes, bioplaguicidas, mínima labranza y otros abonos orgánicos, en muchos casos por la falta de orientación para su obtención, elaboración y aplicación.

Sin embargo, aplican algunas tecnologías agroecológicas, como asociación de cultivos y rotación pero no tienen un conocimiento técnico de cómo desarrollarla, no tienen conciencia de cuales plantas asociar y cuales cultivos rotar.

Entre las rotaciones y asociaciones observadas con mayor frecuencia se observaron las de maíz y frijoles. Algunos utilizan los métodos de rotación de parcelas incluyendo el intercambio con áreas de pastos de ganados menores.

En una encuesta realizada se pudo observar que la mayoría de los productores aplican la rotación de cultivos y en algunos casos usan el estiércol vacuno como fertilizante orgánico. Los productores que viven en la parte más adentrada de la cuenca han introducido el café como su cultivo principal y a la vez como el objeto social, por la característica que requiere el cultivo están aplicando algunas técnicas de conservación de suelo, asesorados por la Empresa Cafetalera de Sagua de Tánamo, entre las que se destacan: coberturas vivas, barreras, tranques y la combinación de diferentes estratos donde se destaca el cultivo del plátano.

4.1.4. Situación de los recursos naturales de la cuenca del Río Colorado

Estado del recurso natural suelo en áreas agrícolas

En la subcuenca del Río Colorado predominan los suelos Fersialíticos Pardos Rojizos lixiviados, según la Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 2006), los que se corresponden con Luvisol Crómico, según World Reference Base (Deckers *et al.*, 1998) y suelos pardos grisáceos y aluviales. Estos primeros se encuentran en las áreas de mayor pendiente, dedicados principalmente al cultivo del café y áreas de pastoreo. Los suelos pardos grisáceos están principalmente en áreas agrícolas alomadas y en la actualidad se encuentran totalmente degradados por la despoblación de especies y por el pastoreo irracional.

Los suelos aluviales se encuentran en las zonas de menos grados de pendientes y bordeando las orillas del río. Estos a lo largo de los años han sido explotados con el establecimiento de Monocultivo, como la caña de azúcar y actualmente en la producción de viandas, granos y hortalizas. Por general son suelos fértiles, de buena estructura, ya que se encuentran cerca de la rivera.

Estado del recurso natural suelo en áreas naturales

Los suelos que se encuentran en áreas naturales de la subcuenca presentan hoy en día unas series de transformaciones en su estructura física. Los suelos en la franja hidrológica han sido contaminados por la arrastra de materiales como piedras grandes, grava y otros, provocada por las grandes crecidas del río en los últimos años deteriorando la flora existentes en estas partes.

En las áreas boscosas los suelos están de poco a fuertemente erosionados. En un recorrido realizado por el área aproximadamente a 5 km del río, se observaron una serie de desequilibrios como son grandes derrumbes, cárcavas y en parte, áreas con serios problemas de deforestación. Toda esta situación está dada por la tala indiscriminada en las márgenes del río y la extensión de algunos productores buscando mejores tierras a la orilla del río.

Disponibilidad y calidad de agua

El agua para el uso doméstico se obtiene directamente del río y de pozos subterráneos; sin embargo, se considera que están entre los parámetros establecidos por la bibliografía nacional y extranjera para ser considerada como agua de buena calidad para el uso humano y con buena calidad biológica, esta inferencia se hace teniendo en cuenta que el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos lleva un programa de muestreos periódicos para análisis bacteriológicos y físico-químicos de las diferentes fuentes utilizadas para el abasto público según los establecido en las normas para el programa de control sanitario del agua en Cuba (CEPIS/OPS, 2008).

Se observó limitaciones para el uso del agua para el riego de los cultivos, lo cual está relacionado con la falta de mecanismos para acceder a ella, ya que está disponible en el río y sus afluentes.

Vegetación Natural

El área se caracteriza por una alta biodiversidad y según muchos autores, en este macizo se encuentra una gran riqueza de especies. La vegetación que predomina desde las áreas más llanas que protegen las orillas del río hasta los semibosques protectores de la cabecera de la subcuenca son fundamentalmente las especies forestales Ocuje (*Calophyllum antillanum*), Algarrobo, Samanea Samas, Majagua (*Hibiscus elatus* Sw), Pinos (*Pinus caribaea Morelet*) y la Palma, (*Roystonea sp.*), que muchas de estas en la actualidad se encuentran en peligro de extinción (Palma, Pinos, Majagua) como especies endémicas tenemos a la Majagua, Palma, Ocuje.

Romero (2009), expresa que la provincia de Holguín ubicada en el sector fitogeográfico Cuba- Oriental, tiene variados hábitat debido a la diversidad de sus formaciones vegetales. Esta diversidad se observa también desde el punto de vista varietal en las especies que son protectoras de las cuencas, en este sentido, Oviedo (1998), citado en investigaciones de Romero (2009), valora esta región como la zona de mayor diversidad y riqueza genérica y específica de bambúes nativos.

La opinión de algunos productores acerca de la sobrevivencia de algunas especies introducidas, es que han percibido, que el roble se adapta bien a las características de la región.

Agrobiodiversidad manejada

La agrobiodiversidad manejada por los productores varía entre un sistema y otro y está influido por las características propias de cada agroecosistema, la especialización y preferencias de los productores, estando los cultivos más comunes relacionados directamente con la alimentación y con la generación de ingresos (cuadro 1)

Cuadro 1. Principales componentes de la Agrobiodiversidad manejada

Para la generación de ingresos		
Origen vegetal	Café (<i>Coffea arábica</i>)	
	Viandas	Yuca (<i>Manihot esculenta</i>)
	Alimento animal	Palma (<i>Ristonea sp</i>)
Origen animal	Producción vacuna	
	Producción porcina	
Para el autoconsumo familiar		
Origen vegetal	Granos	Maíz (<i>Zea mays</i>)
		Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)
	Viandas	Plátano (<i>Musa sp</i>)
		Yuca <i>Manihot esculenta</i>
		Boniato
	Frutas	Aguacate (<i>Persea americana</i>)
		Mango <i>Mangifera indica</i> ,
		Citricos (<i>Citrus Sp</i>)
		Coco (<i>Cocus</i>)
	Origen animal	Producción vacuna (leche)
Producción porcina (carne)		
Gallinas (carne y huevo)		

Los agroecosistema estudiados presentaron bajos niveles de agrobiodiversidad, teniendo en cuenta que únicamente en frutas, Cuba alberga más de 150 especies (Rodríguez et al., 2007), este aspecto constituye una de las principales limitantes para el desarrollo agrario sostenible de la cuenca hidrográfica de Río Colorado, además la diversificación agrícola influye en la estabilidad ecológica de la cuenca.

Por otro lado, no existe una adecuada cultura agroalimentaria, observándose la falta de hortalizas en sus agroecosistema, así como oleaginosas y especies enfocadas a la producción de proteínas vegetales para la alimentación humana como las diferentes especies de leguminosas existentes en el país.

Resultó interesante apreciar la existencia de sólo una especie cultivada que aporta grasas en su consumo fresco (*Persea americana* L); sin embargo, existen condiciones para producir girasol (*Helianthus annuus*), soya (*Glycine max*) y maní (*Arachis hypogaea*), que tienen diferentes usos, incluso para la alimentación animal.

De forma general, estos indicadores proporcionaron la información necesaria de los principales elementos de la dimensión agroecológica, vital para diseñar estrategias de desarrollo sostenible en los agroecosistemas rurales.

4.1.5. Análisis de las principales problemáticas medioambientales

Al hacer un análisis integral de los resultados de las diferentes herramientas utilizadas para el diagnóstico y con un enfoque participativo, se identificaron las principales problemáticas, que de forma general afectan el estado de los recursos naturales y el medio ambiente entre las que se desatacan (cuadro 2)

Cuadro 2. *Principales problemáticas detectadas*

Problemáticas
I. Deforestación en márgenes del río.
II. Erosión y degradación de los suelos.
III. Destrucción y pérdida de áreas naturales de endemismo.
IV. Uso de prácticas de laboreo del suelo agresivas al medio.
V. Desconocimiento de tecnologías agroecológicas que se ajusten las condiciones y necesidades del medio productivo.
VI. Insuficiente educación medioambiental, en centros de trabajo y comunidades rurales como vía para garantizar la acción consciente en la protección ambiental zonal.
VII. No existe plan de acciones para el mantenimiento de áreas naturales en esta región como una riqueza sostenible.
VIII. No se cumplen las indicaciones del MINAGRI con relación a las franjas forestales alrededor de las corrientes.
IX. Pastoreo Intensivo en áreas ganaderas

Las encuestas realizadas permitieron hacer un análisis porcentual de estas problemáticas, a partir del nivel de conciencia que tenían los encuestados (fig. 3), observándose que no todos están conscientes de los problemas y causas que afectan el medio en que viven.

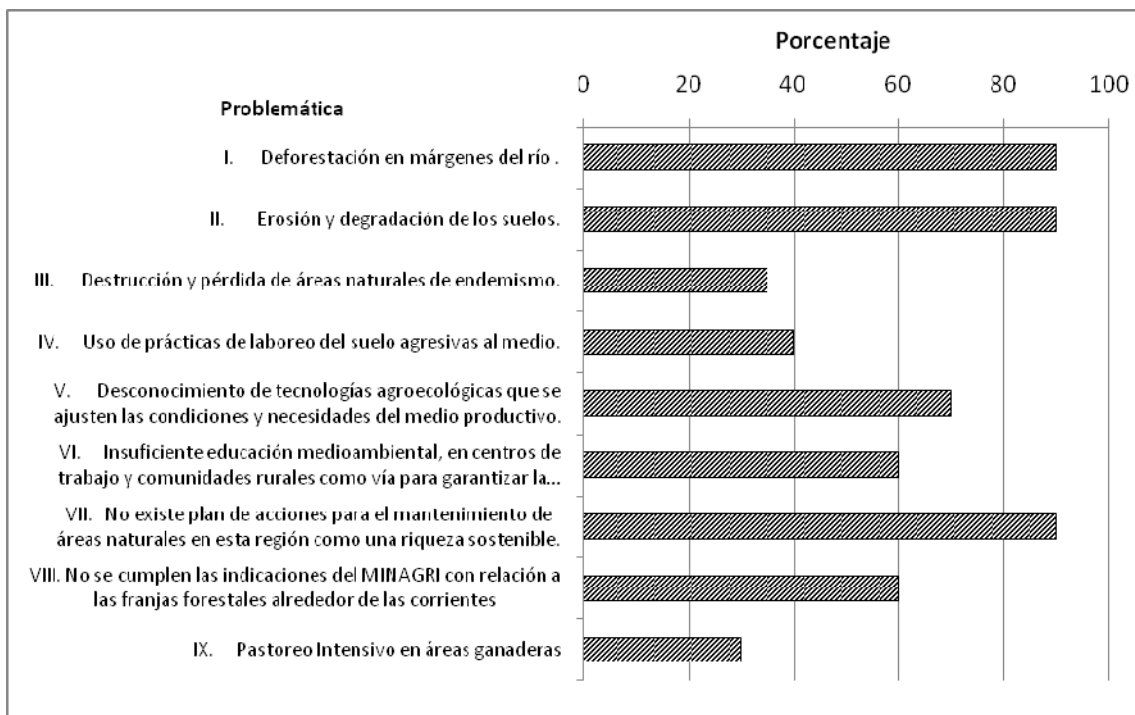


Figura 3. Representación porcentual de las problemáticas observadas

Entre los problemas más reconocidos por los pobladores predominan la deforestación en márgenes del río ^(I), la erosión y degradación de los suelos ^(II) y la no existencia de planes de acciones para el mantenimiento de áreas naturales en esta región como una riqueza sostenible ^(VII), con el 90% de reconocimiento, seguido por el desconocimiento de tecnologías agroecológicas que se ajusten a las condiciones y necesidades del medio productivo ^(V).

Por otra parte, existen otros problemas que tienen gran importancia para los ecosistemas, sin embargo fueron reconocidos por un número reducido de encuestados, esto evidencia el desconocimiento que tienen actores de temas relacionados con el medio ambiente y la agricultura sostenible. Es decir, este planteamiento coincide con el análisis realizado por Lacki (1995), quien afirmó que en los agroecosistemas prevalecen problemas solucionables por los propios agricultores, las causas y las soluciones están, principalmente en las

propios sistemas y en la mayoría de los casos estos problemas no dependen del desarrollo tecnológico sino del incremento del nivel cognoscitivo que le proporciona además habilidades y actitudes para detectarlos, buscarle soluciones e incrementar la eficiencia del sistema y de esta forma encaminarlo hacia un desarrollo agrario sostenible.

Otros autores como Leyva (2000; 2003) y Orellana et al. (2007), hacen referencia a la importancia de elevar el nivel cognoscitivo de los productores mediante la capacitación para solucionar problemas que prevalecen en sus fincas.

Un análisis más detallado de los problemas permitió dar criterios con mayor información sobre los mismos.

I. Deforestación en márgenes del río.

Esta problemática aparece afectando en conjunto al río principal y a sus afluentes y se observó en algunos casos prácticas de desmonte en dichas márgenes. El alcance de este problema a una escala de mayor magnitud puede en un futuro no muy lejano, causar el agotamiento de los cauces que alimentan al Río Colorado empeorando aun más las condiciones hidrológicas y el medioambiente.

Por el estado en que se encuentra esta situación y por la importancia que tiene este componente para la estabilidad en las cuencas hidrográficas, se debe priorizar su posible solución en los programas de desarrollo y en las estrategias a elaborar y seguir para proteger el medio ambiente.

II. Erosión y degradación de los suelos.

Los recorridos exploratorios realizados, permitieron mostrar una imagen preliminar de las afectaciones del suelo, observándose que las mayores afectaciones se registran en las zonas de mayores pendientes.

Se observaron zonas de grandes arrastres, grietas y pérdidas de los primeros horizontes del suelo, lo cual atenta contra la productividad de los mismo. Sin embargo, aunque se visualizó el problema y los productores están conscientes de los mismos, solamente en los cafetales y otras excepciones, se observaron medidas para contrarrestar esta pérdida de suelo.

III. Destrucción y pérdida de áreas naturales de endemismo.

Entre las principales causas de la pérdida de áreas naturales está la pérdida de la biodiversidad y esta ha tenido lugar por la especialización de los sistemas agrarios principalmente por el monocultivo de la caña de azúcar y el café, las prácticas agrícolas inadecuadas y el deterioro medioambiental provocado en algunos casos por eventos o fenómenos naturales como por ejemplo, lo ocurrido por el huracán IKE en el año 2008.

IV. Uso de prácticas de laboreo del suelo agresivas al medio.

Esta problemática se hace más pronunciada en las áreas que utilizan los productores para la producción de cultivos varios y el autoconsumo, observándose suelos desnudos, técnicas inadecuadas de laboreo que al ocurrir intensas lluvias y crecidas del río, hay grandes arrastres de los mismos.

V. Desconocimiento de tecnologías agroecológicas que se ajusten las condiciones y necesidades del medio productivo.

VI. Insuficiente educación medioambiental, en centros de trabajo y comunidades rurales como vía para garantizar la acción consciente en la protección ambiental zonal.

Estas dos problemáticas guardan una estrecha relación e influyen directamente en otros problemas lo que se manifiesta de forma creciente. El desconocimiento es el causante de muchos males en el medio ambiente y requiere de un tratamiento especializado que integre la necesidad con la cultura comunitaria para crear hábitos, habilidades y valores encaminados a la conservación del medio, mediante la instrucción ambiental de forma práctica y profesional.

VII. No existe plan de acciones para el mantenimiento de áreas naturales en esta región como una riqueza sostenible.

Las investigaciones documentales en la forestal, ministerio de la agricultura y las entrevistas realizadas, reflejaron la falta de acciones planificadas en función mantener y recuperar las áreas naturales con su respectiva biodiversidad autóctona.

VIII. No se cumplen las indicaciones del MINAGRI con relación a las franjas forestales alrededor de las corrientes.

Este es una de las problemáticas donde se manifiesta la falta de una conciencia medioambientalista de los principales actores y decisores que accionan en este asentamiento. No se observó un compromiso ni voluntad de las entidades estatales ya que parte de estas áreas afectadas pertenecen al sector estatal y por varios años se observan las mismas afectaciones.

IX. Pastoreo Intensivo en áreas ganaderas

A partir de las transformaciones que ocurrieron en algunos CAI azucareros, como el Frank País, donde el mayor por ciento de sus áreas pasó a la explotación de la ganadería para la producción de leche fresca, el problema se visualiza desde la primera etapa de esta transformación, cuando se comienza a pastorear el ganado en los campos de caña en mal estado, quedando estos completamente despoblados y el suelo descubierto y expuesto a la acción de los diferentes factores climáticos.

Ya más concentrado en la cuenca de río Colorado, aunque existen solamente dos productores ganaderos, estos ocupan la mayor cantidad de áreas y en muchos casos se manifiesta la ocurrencia de este fenómeno, en este sentido se pueden observar áreas totalmente despobladas producto al sobre pastoreo.

La situación medioambiental se hace evidente para muchos productores líderes de la zona y reconocen el cambio negativo que ha tenido lugar en los últimos años. En entrevistas desarrolladas, se observó que algunos actores están conscientes de muchos de las problemáticas medioambientales de la cuenca en estudio. Ejemplo de este planteamiento se manifiesta en la persona de Raúl Pacheco presidente de la CCS quien comenta, "... me preocupa la situación que presenta el río en su cauce y la vegetación natural que lo protege...", mas adelante rememora, "...una de las últimas crecidas del río fue muy devastadora, el arrastre de suelos procedentes de las barrancas producto del escurrimiento superficial de las aguas, destruyó parte de la vegetación que estaba en la margen...". El productor se refiere a las áreas cercanas a la desembocadura del río Colorado en el río Grande, específicamente la franja hidrorreguladora, esta presenta el estado más crítico en la deforestación y en partes la ausencia de vida vegetal. Toda esta problemática se visualiza en unos 5 kilómetros de río de la parte más cerca de la desembocadura.

El análisis del diagnóstico mostró una información integral importante sobre las realidades de la cuenca de Río Colorado y de forma general se observó que existen condiciones socioculturales, económicas y medioambientales aceptables y disponen de recursos naturales diversidad vegetal y animal para mejorar el estado de los recursos naturales y con ello, una mayor estabilidad medioambiental. Sin embargo, existen aspectos internos y externos relacionados con la capacitación de los humanos y la formación de una conciencia ambientalista entre los actores directos de todos los procesos que tienen lugar en la Cuenca del Río Colorado.

El análisis de estas problemáticas manifiesta la necesidad de desarrollar en la zona una adecuada estrategia medio ambiental.

4.2. Estrategia medioambiental para la recuperación de la subcuenca hidrográfica del Río Colorado.

4.2.1. Fundamentación

Es conocido que la interdependencia entre la agricultura y la gestión de recursos provoca grandes dificultades para el desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles. El incremento de las áreas agrícolas, crecimiento demográfico, cambio climático y el uso de la tierra, y extracción de recursos naturales por una variedad de actores están aumentando la presión sobre la cuenca hidrográfica de Río Colorado. Con el fin de detener la espiral descendente de degradación de los recursos, la inestabilidad del paisaje, la reducción de la biodiversidad, la pobreza rural y la inseguridad alimentaria, es necesario que se identifiquen las prácticas sostenibles de uso del suelo, se fortalezcan las instituciones locales y los sistemas de conocimiento y se aumente de esta forma la resiliencia de los ecosistemas de cuencas hidrográficas y los medios de subsistencia rurales.

El análisis interdisciplinario y de nuevos enfoques de la agricultura sostenible unido a la gestión integrada de cuencas hidrográficas, ofrece una visión de las acciones que se deben integrar para proyectar el desarrollo sostenible de las cuencas hidrográficas. Con este punto de vista se realizó la evaluación integral del territorio, permitió hacer un diseño teórico y metodológico de una estrategia medioambiental en función de la disponibilidad de recursos naturales, humanos y económicos en la cuenca hidrográfica de río Colorado; además, está dirigida a las problemáticas de mayor prioridad. Está fundamentada en la creación de situaciones alternativas deseables en términos ejecutables, además de las reglamentaciones necesarias para iniciar el proceso de planificación de uso del territorio y de los recursos naturales.

Para el diseño de la misma se tuvo en cuenta la definición clara de los objetivos que se pretende alcanzar y se contó con un correcto diagnóstico de la realidad en que la estrategia va a operar. Estos dos aspectos son de gran importancia en la formulación de una adecuada estrategia medioambiental.

4.2.2. Principios básicos de la Estrategia Medioambiental de la cuenca de Río Colorado.

La Estrategia que se propone es incompatible con la imposición y el condicionamiento por lo que parte de un enfoque participativo nutriéndose también de saberes ancestrales, con un medio de desarrollo rico y abierto, concretándose entonces en principios que como lineamientos generales, da las orientaciones para conducir el proceso de acuerdo con las tendencias y regularidades de la Educación y Concientización Ambiental, que parten del análisis de los principios adoptados en Tbilisi, y los criterios de Mc Pherson, M (1998) y propuestas de otros autores en el libro de EA en la Formación Inicial de Profesores, para que se trabaje la EA con un enfoque más abierto e integrador.

De esta forma se definieron los principios fundamentales

1. Coadyuvar al desarrollo económico y social de las comunidades de la cuenca de Río Colorado sobre bases sostenibles.

Las acciones a desarrollar en la estrategia deben potenciar el tratamiento de todos los componentes del ecosistema y visualizarlas con un enfoque integrador y holístico, enfocada a la armonía entre la sociedad y el medio ambiente.

El problema del mejoramiento de la calidad de vida está fuertemente relacionado con diferentes componentes del medio ambiente; la disponibilidad de recursos naturales condiciona en gran medida el crecimiento demográfico, la salud, la planificación familiar, la seguridad alimentaria, entre otros aspectos, que constituyen indicadores de desarrollo económico y social.

2. Concentración de los esfuerzos en los principales problemas ambientales de la cuenca de Río Colorado, sin descuidar los problemas de componentes específicos del medio ambiente y sus prioridades.

Los resultados muestran que existen aspectos internos y externos que deben integrarse estratégicamente para diseñar programas eficientes hacia un acercamiento al desarrollo sostenible, en vías de dar prioridad a los problemas que tienen mayor importancia dentro de los sistemas agrarios.

3. Perfeccionar los mecanismos económicos- financieros que permitan enfrentar los principales problemas ambientales actuales y la necesidad del desarrollo.

La estrategia debe estar enfocada a resolver los problemas económicos de los productores, combinándose con la protección de los recursos naturales. Las acciones a implementar deben tener un estímulo material para agilizar el proceso de aceptación, enfocado al incremento y diversificación de la producción.

4. Concertación de las acciones en torno al ministerio de ciencia, tecnología y medio ambiente, en su calidad de rector de la política ambiental.

Debe existir unidad entre los actores de los diferentes procesos productivo y de transformación del medio en la subcuenca de Río Colorado y las entidades rectoras de las políticas medioambientales. Debe existir una comunicación abierta, afectiva y de confianza. Se debe promover el diálogo.

5. Participación activa de todos los actores sociales, sobre la base de una acción coordinada, fundada en la cooperación y la corresponsabilidad.

Investigaciones realizadas demuestran que no siempre los actores de un proceso son conscientes de los problemas que los afectan, por lo que se hace necesario llevarlo al debate y analizarlo mediante herramientas participativas para determinar aquellos, que al accionar sobre ellos se produzcan los mejores resultados en el desarrollo sostenible general.

Estos coinciden con el análisis realizado por Lacki (1995), quien afirmó que en los agroecosistema prevalecen problemas solucionables por los propios agricultores, las causas y las soluciones están, principalmente en las propias fincas y en la mayoría de los casos estos problemas no dependen del

desarrollo tecnológico sino del incremento del nivel cognoscitivo que le proporciona además habilidades y actitudes para incrementar la eficiencia de la finca y encaminarla hacia un desarrollo agrario sostenible

6. Formación y desarrollo de una conciencia ambiental, que profundice en las acciones de educación, divulgación e información ambiental.
7. Respeto y cuidado de las comunidades vivientes y conservación de la biodiversidad del planeta.

Son dos principios que responden a la necesidad de abordar el desarrollo sostenible desde la propia ejecución del currículo escolar con el enfoque político e implica satisfacer las necesidades de la calidad de vida de las presentes generaciones, sin afectar ni poner en peligro las posibilidades de las futuras generaciones.

4.2.3. Acciones y técnicas a emprender

La participación consciente de las comunidades, organizaciones de masas, formas de producción y demás entes que confluyen a esta subcuenca hidrográfica en el análisis, la valoración y la solución de los problemas inherentes a los procesos medio ambientales, se convierte en una vía fundamental de la formación de ellos mismos, entonces, sus miembros se disponen organizada y conscientemente a resolver problemas de carácter medioambiental y se sienten preocupados por estos, se documentan para analizar mecanismos de gestión, toma de decisiones, aprenden actuaciones modelándolas para aumentar su eficacia.

De esta manera, se precisan un grupo de acciones a emprender para proyectar la estrategia a seguir:

- Realización de un plan de acción de los sujetos que actúan en ese entorno.
- Estudio de viabilidad de las acciones para mantener el equilibrio del ecosistema de la cuenca hidrográfica (análisis de diferentes consecuencias).
- Búsqueda de apoyo para realizar nuevas ordenaciones y formas de gestiones en aras de poder organizarse.
- Tareas de grupo para valorar y determinar problemas que afectan el ecosistema para ser presentados a debate.

- Aprender a presentar los problemas detectados destacando limitaciones y posibles soluciones.
- Buscar medios de actuación, para la solución de los problemas.

Para concretar las acciones anteriores, se definió una propuesta estratégica para darle solución a los problemas medioambientales detectados, esta se diseñó a partir de la integración de los resultados del diagnóstico, los recursos locales disponibles, potencialidades y debilidades del sistema y se sustentó en los dos pilares básicos del desarrollo sostenible: (i) la capacitación, (ii) la diversificación.

Las actividades básicas de estas estrategias se enfocaron a darle solución a corto mediano y largo plazo a los principales problemas y se definieron como:

1. Educación Medioambiental
2. .Recuperación de áreas naturales (biodiversidad)
3. Conservación y recuperación de los suelos

4.2.3.1. Educación Medioambiental

Teniendo en cuenta lo expresado por Lacki (1995), quien afirma que en la mayoría de los casos los problemas que prevalecen en los sistemas no dependen del desarrollo tecnológico sino del nivel cognoscitivo, se debe desarrollar un programa enfocado a incrementar la conciencia ambientalista y el nivel cognoscitivo sobre el medioambiente y los recursos naturales. Para este se deben aplicar los nuevos conceptos de la investigación participativa

Su principio fundamental fue “aprender haciendo” y el enfoque didáctico se centró en enseñar a descubrir las respuestas necesarias para entender la realidad de los principales problemas que afectan al medio ambiente y al mismo tiempo, adueñarse de las herramientas necesarias para la toma de decisiones en base a las informaciones brindadas *in situ* según plantea Gianella y Chávez (2003).

Este programa se debe conducir a través de talleres participativos, reuniones mensuales y recorridos de campo y se impartirán conferencias con temas dirigidos y solicitados por los actores, se proyectaran videos con temáticas relacionadas con el medio ambiente, cambios climáticos, entre otros (cuadro 3).

El principal responsable, para llevar a cavo esta actividad, es el coordinador de agroecología que radica en la ANAP del municipio, representando el proyecto de agro ecología Campesino a Campesino, apoyándose, en la coordinación con las salas de tv, que es el principal escenario, para la divulgación, capacitación y reuniones en las comunidades rurales.

Cuadro 3. Programa de capacitación para la educación medioambiental.

Medio para desarrollar la educación medioambiental	Temas
Talleres participativos	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y análisis. de necesidades de capacitación.
Círculos de interés en la enseñanza primaria y secundaria	<ul style="list-style-type: none"> • Amor por la naturaleza • Educación medioambiental • Recursos naturales
Conferencias y charlas técnicas a actores y decisores	<ul style="list-style-type: none"> • Principios generales de la educación medioambiental. • Importancia de las cuencas hidrográficas para el medio ambiente general. • Marcos normativos básicos existente en Cuba para la protección del Medio Ambiente y los Recursos Naturales • Obligaciones, atribuciones y funciones de las personas naturales y jurídicas en la protección y uso racional del Medio Ambiente. • Desarrollo sostenible de los agroecosistema y protección del medio ambiente. • Tecnologías agroecológicas para la conservación de los recursos naturales
Videos educativos y multimedias	<ul style="list-style-type: none"> • Definidos por el CITMA y ANAP

Las diferentes actividades que se planifiquen deben tener un enfoque participativo donde se cree un marco para el debate abierto sobre la situación medioambiental global y en Cuba e incluir aspectos locales. Aunque en el

cuadro anterior se enumeran algunas de ellas, es un aspecto que requiere creatividad por parte de los compañeros del CITMA y Agroecólogos o decisores del desarrollo agrícola local, que estén al frente de la actividad.

En estos encuentros se deben tratar los temas relacionados con el uso y manejo de los suelos en cuencas hidrográficas, tomar como punto de partida los trabajos que se han ido realizando en las cuencas de interés nacional. Por otra parte, impartir conferencias relacionadas con la aplicación de tecnologías agroecológicas, incluir en estos talleres a los productores élites de cada zona para aumentar su nivel cultural y que se conviertan en diseminadores de estos conocimientos y experiencias a los demás productores.

Lograr introducir en la mentalidad de toda la población y de los productores el concepto de agricultura orgánica, así como la necesidad de reducir el empleo de agrotóxicos y otros insumos externos.

Aunque el trabajo de divulgación se ha intensificado en los últimos años, con la edición de revistas, libros, folletos, plegables, notas de prensa, programas radiales y televisivos y otras acciones que han apoyado esta nueva concepción de la agricultura cubana. Es de señalar que algunos de estos esfuerzos realizados con objetivos de analizar, debatir y difundir problemas ambientales, sociales y económicos ocasionados por la agricultura convencional en distintas partes del mundo, a veces no llegan a los lugares de difícil acceso, por lo que estas actividades, deben diseñarse específicamente para estas zonas. Para lograr el cumplimiento, aprovechamiento y resultados concretos el programa se apoya en la coordinación entre los ministerios de cultura, educación, la ANAP y las salas de TV.

Trabajar en el establecimiento de zonas demostrativas; es decir, fincas sostenibles a partir del uso de tecnologías agroecológicas.

4.2.3.2. Recuperación de áreas naturales (biodiversidad)

Durante todo el proceso de desarrollo de la investigación, se observó que la biodiversidad es el principio fundamental de la sostenibilidad del medio ambiente, a medida que hay mayor biodiversidad, aumenta la estabilidad del ecosistema. Esto coincide con lo expresado por Brack (2005), al plantear que la biodiversidad es riqueza actual y futura, es seguridad económica, alimentaria, de producción, de negociación y seguridad para las generaciones futuras. Este aspecto requiere acciones con un enfoque integral, considerando su impacto socioeconómico y ecológico en la sostenibilidad del sistema.

En este sentido las actividades a desarrollar, se dirigirán inicialmente a recuperar las áreas afectadas a partir del incremento de la biodiversidad autóctona pero seguirán un programa gradual (cuadro 4).

Cuadro 4. Programa de actividades para la recuperación de áreas naturales a partir del manejo de la biodiversidad

Actividades	Especificaciones
Talleres participativos	<ul style="list-style-type: none">• Importancia de la diversificación de los agroecosistemas.
Construcción de viveros forestales y frutales	<ul style="list-style-type: none">• Estrategia del desarrollo del bambú• Incremento de especies endémicas• Especies introducidas compatibles con las condiciones de la cuenca.
Programa de reforestación	<ul style="list-style-type: none">• A partir de zonas prioritarias
Ferias de diversidad	<ul style="list-style-type: none">• Definidos por el CITMA y ANAP

Los talleres participativos estarán dirigidos a provocar el debate sobre temas relacionado con la biodiversidad y el papel que juega para la estabilidad ecológica de los ecosistemas.

La construcción de viveros forestales es una actividad que debe estar protagonizada por la CCS y la UBPC ya que son los principales necesitados y además, cuenta con los recursos económicos y humanos para tal actividad; sin embargo, estarán pero dirigidos y supervisados por la empresa de la Forestal.

En este sentido, se deben establecer fincas campesinas, seleccionadas en coordinación de las CCS con la ANAP provincial que formen parte de proyecto de desarrollo del bambú con el objetivo del establecimiento de dos viveros para la producción de posturas de esta especie, inicialmente para la reforestación en la franja hidrorreguladora del río. En la segunda etapa, se incrementaran áreas para la explotación forestal con un plan para seis hectáreas, en un plazo de un año. Esta actividad debe ser financiada por el proyecto, desde la etapa de viveros hasta la plantación en las áreas antes mencionadas. El proyecto beneficia al productor económicamente, ya que el mismo, le compra las posturas, que las formas productivas utilizarán en sus planes de reforestación.

Realizar un programa de reforestación por zona prioritaria de la subcuenca.

- a) Margen del río o franja hidrorreguladora:
 - Bambú (20 metros a ambos lados de la rivera.
 - Especies autóctonas 30-50 metros: majagua, algarrobo, ocuje y roble.
- b) Áreas agrícolas alomadas: Bosques forestales, especies frutales de porte alto y café con sobra donde las condiciones edáficas lo permitan.
- c) Áreas agrícolas llanas: Combinar frutales en las áreas cañeras y de cultivos varios y establecer plantaciones de bambú para usos forestales

Para implementar con éxito los programas de reforestación, los decisores locales deben actuar de manera responsable y precisa con el apoyo del servicio forestal que es el principal rector que controla el cuidado de las áreas naturales y los bosques.

Por parte de las bases de producción cuando ejecutan un plan de reforestación, deben darles seguimiento sistemático para lograr un buen porcentaje en la sobrevivencia de las plantas y luego su posterior desarrollo.

Las áreas de cultivo, abandono de áreas y una explotación indiscriminada en márgenes del río, han provocado la aparición de áreas denudadas de vida animal y vegetal en la cuenca hidrográfica de Río Colorado. Las repoblaciones forestales de estas zonas, se hace impostergable y tienen como finalidad regenerar la vegetación de la zona con el consiguiente beneficio al ecosistema.

Las ventajas principales que ofrece la repoblación de una cuenca hidrográfica determinada son: la obtención de madera y otros recursos asociados, el aprovechamiento de terrenos abandonados, la protección del suelo contra la erosión, la regulación de arroyos y ríos, la restauración de ecosistemas forestales o la incorporación de fuentes de alimento en zonas donde viven especies amenazadas.

Propuesta de uso forestal del territorio:

En los suelos escabrosos subcuenca, debe plantarse el Pino Macho (*Pinus caribaea* Morelet) como especie forestal económica, en los derrubios y cauces emisores del drenaje y en las zonas de depósito de estos suelos debe ubicarse el bambú (*Bambusa vulgaris* o *Bambusa bambos*), así como en las desembocaduras de los riachuelos y arroyos de esta subcuenca como elemento estabilizador de los derrumbes o controlador de arrastres erosivos que se produzcan con lluvias intensas en zonas en pendiente pronunciada. Baria Prieta (*Cordia gerascanthus*). En las riveras de cauces definidos con escurrimiento permanente o intermitente por más de 6 meses en el año, con taludes estables o ligeramente deslizados, en los tramos rectos, se ubicaran

bambú (*Bambusa vulgaris* o *Bambusa bambos*), Majagua (*Hibiscus elatus* Sw) o Caoba africana (*Khaya nyasica* Stapf), y en los taludes frontales a la dirección del flujo de meandros o barrancas no estables, la primera línea de cobertura ha de ser a base de bambú (*Bambusa vulgaris* o *Bambusa bambos*) y a continuación las especies anteriores. En los suelos profundos, fértiles y drenados que no pueden utilizarse en cultivos agrícolas, se utilizaran para plantar la Caoba hondureña (*Swietenia macrophylla*), Dagame (*Calycophyllum candidissimum*), Cedro (*Cedrela odorata*) o Nogal (*Junglaris insularis*).

Formando agrupaciones para establecer plantaciones que provean de semillas para viveros especializados a fin de poseer las posturas para estos fines. En áreas inundables o con posibilidades de encharcamientos de poca duración en días, se deben plantar bambú (*Bambusa vulgaris* o *Bambusa bambos*) Eucaliptos (*Eucalyptus spp.*), Majagua (*Hibiscus elatus*) y Ocuje (*Calophyllum antillanum*), con fines energéticos y para construcciones rústicas necesarias para la infraestructura administrativa y comunitaria.

Las áreas de ubicación de los forestales propuestos, deben mantener su cobertura vegetal natural o espontánea hasta el momento de su utilización con vistas a su conservación y mantenimiento, ahora bien, de ser áreas vírgenes con características naturales no modificadas o poco alteradas por acciones antrópicas, deben ser conservadas y estudiadas por expertos en flora y fauna a fin de preservar posibles taxones especiales y proceder a su uso después de la aprobación de las evaluaciones y recomendaciones profesionales.

Unido a la siembra de especies de usos netamente forestales, se debe propiciar la siembra de frutales que tienen una función ecológica de gran importancia y además generan ingresos económicos y contribuyen a la seguridad alimentaria de los productores.

De esta forma, se puede integrar la satisfacción de las necesidades naturales con las necesidades sociales y lograr un desarrollo sostenible en la misma.

En la propuesta se recomienda incrementar la siembra de aguacate (*Persea americana*), mango (*Mangifera indica*), cítricos (*Citrus sp.*), coco (*Cocos nucifera*), plátano (*Musa sp.*), estos frutales seguirán los mismos principios para su implementación que las especies forestales pero estarán dirigidos por la dirección de la agricultura en coordinación con la ANAP.

A estos se añadirán otras especies de frutales de interés por los campesinos y organismos decisores de la comunidad.

Por otro lado, en la cuenca hidrográfica también se pueden implementar los principios de la Innovación Agraria Local, este principio según Ríos (2008) conlleva a la diversificación, a la experimentación campesina, procesos participativos productor/investigador, reconocimiento social y mejora económica. A partir de este principio, se deben organizar como una actividad prioritaria ferias de diversidad donde se observe la implementación de especies y variedades de cultivos forestales y de usos agrícolas

4.2.3.3. Conservación y recuperación de los suelos

Para desarrollar actividades enfocada a darle solución a esta problemática, se deben tener en cuenta los siguientes parámetros.

- Determinar las principales causas de la erosión y deterioro de los suelos.
- Integrar programa de conservación y recuperación de suelo a tecnologías agroecológicas y programa de reforestación.

Estas deben centrarse en el uso eficiente de los recursos locales con el objetivo de mejorar el funcionamiento de los ecosistemas y garantizar no solo la productividad económica sino la sostenibilidad ecológica del sistema.

Existen evidencias de la relación directa entre la reducción de la productividad y la pérdida de la calidad y salud del suelo, es por ello que para el logro de una producción sostenible, se deben contemplar las acciones necesarias para que el suelo pueda mantener o mejorar su condición y capacidad de facilitar el desarrollo de los cultivos,(Janzen, 2006).

Algunos autores como Ríos y Ponce, (2001) Treto et al. (2002) y Pagés (2006) plantean que la tracción animal, el manejo de suelos, nutrición orgánica y los policultivos son de gran importancia, estos en gran medida ayudan a conservar y recuperar los suelos

A partir de estos fundamentos bibliográficos se muestra la necesidad de accionar con seriedad y prontitud en la definición de un programa objetivo para la recuperación y conservación de los suelos (cuadro 5).

Cuadro 5. Programa de actividades para la recuperación de los suelos

Actividades	Especificaciones
Talleres participativos	<ul style="list-style-type: none"> • Demostración de pérdida de suelo • Medidas agrotécnicas de conservación
Programa de conservación de suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico específico de la situación de los suelos de la cuenca • Definición de áreas prioritarias • Definición de acciones a implementar
Intercambio de experiencias	<ul style="list-style-type: none"> • Con zonas demostrativas
Capacitación de decisores en esta temática	<ul style="list-style-type: none"> • Definidos por el CITMA y ANAP
Creación de un área de producción de abonos orgánicos	<ul style="list-style-type: none"> • En áreas ganaderas

De forma general, se hace evidente la problemática de degradación de los suelos de la cuenca en estudio pero no se ha cuantificado la magnitud del problema, por lo que se hace necesario que en el programa se profundice en el estudio del mismo para conocer las causas fundamentales que provocan estos daños y la acciones a implementar.

Al igual que el programa de reforestación, se deben establecer las zonas prioritarias de la subcuenca para su recuperación.

d) Margen del río o franja hidroreguladora:

- Reforestación según programa de reforestación.

e) Áreas agrícolas alomadas: combinar acciones según corresponda

- Barreras vivas, muertas y tranques
- Tecnologías adecuadas: en este sentido, se hará énfasis en la labranza mínima, a curva de nivel, siembra en tresbolillo, áreas de barbechos, asociaciones de cultivos entre otras que se correspondan con los cultivos establecidos y sean recomendadas por los especialistas.

Para el desarrollo de estas acciones, debe jugar un papel muy protagónico el agroecólogo de la ANAP, el cual organizará actividades de capacitación previa a su implementación.

f) Áreas agrícolas llanas: es característico que en estas zonas existan las afectaciones más ligeras pero eso no quiere decir que no se implementen medidas de conservación. Estas también estarán tutoradas por los agroecólogos de la ANAP y el movimiento de Campesino a Campesino.

De forma general, esta propuesta de estrategia medioambiental, está fundamentada en el análisis multidisciplinario y holístico de la cuenca de Río Colorado, sin embargo no constituye un resultado acabado por lo que está dirigida a la implementación de acciones alternativas ejecutables a partir del esfuerzo conjunto de todos los actores comprometidos con la sostenibilidad medioambiental de la Cuenca hidrográfica.

Parte de un enfoque participativo nutriéndose también de saberes ancestrales, con un medio de desarrollo rico y abierto, concretándose en la capacitación y la voluntad política de los decisores de la agricultura, la ANAP, el CITMA y los órganos locales del Poder Popular.

Para la implementación de la misma, es necesario la participación consciente de las comunidades, organizaciones de masas, formas de producción y demás entes que confluyen a esta subcuenca hidrográfica y estén interesados en el análisis, la

valoración y la solución de los problemas inherentes a los procesos medio ambientales. De esta forma la estrategia se convierte en una vía fundamental organizada y conscientemente de resolver problemas de carácter medioambiental y analizar mecanismos de gestión, toma de decisiones.

4.3. Vinculación de los resultados con la defensa de la patria

Conservar y proteger los recursos naturales y en su conjunto el medio ambiente, constituye uno de los principios de nuestra patria. En la actualidad, las cuencas hidrográficas se han convertido en uno de los puntos estratégicos para combatir los problemas ambientales, muchos de los cuales tiene su origen en la falta de una cultura local desde la óptica de diseño e implementación de estrategias para la recuperación medioambiental.

En nuestro país las zonas montañosas, en consonancia con sus cuencas hidrográficas, tienen un vínculo directo con la defensa de la patria por lo que estas han significado en la historia. Por tanto, elaborar una estrategia medioambiental para el uso eficiente de los recursos naturales de la cuenca hidrográfica de Río Colorado”, donde se promueva el desarrollo de una agricultura sostenible, ecológica y económicamente viable, está muy a tono con la defensa de la patria.

Con una adecuada estrategia medio ambiental, se logra proteger y conservar los recursos naturales, incrementar la producción de alimentos de origen vegetal y animal para el sostenimiento de las familias campesinas; además, mantener producciones en la montaña que constituyan reservas para el tiempo de guerra. Por otro lado, una cuenca hidrográfica bien reforestada constituye mejor refugio a las tropas, alimentos y mantiene mayor calidad del recurso agua.

Conclusiones

V. CONCLUSIONES

1. La erosión del suelo, la pérdida de áreas naturales con su respectiva biodiversidad y el desconocimiento de los actores de cómo enfrentar estos problemas, son las causas fundamentales de la degradación medioambiental de la cuenca hidrográfica del Río Colorado.
2. En la cuenca hidrográfica del Río Colorado existen condiciones socioculturales económicas, disponibilidad de recursos humanos y voluntad política, suficientes para implementar programas de desarrollo para la recuperación medioambiental de la zona.
3. .La Educación Medioambiental, la recuperación de áreas naturales a partir del manejo de la biodiversidad y la conservación y recuperación de los suelos son los puntos básicos de una eficiente estrategia medioambiental en la cuenca hidrográfica de Río Colorado.

Recomendaciones

VI. RECOMENDACIONES

1. Que se siga profundizando en el estudio de la cuenca para cuantificar los daños que experimentan los recursos naturales suelo y biodiversidad.
2. Que los resultados de esta investigación se socialicen con todos los actores y decisores comprometidos con el desarrollo sostenible de la cuenca hidrográfica de Río Colorado para que tengan consciencia de la situación medioambiental de la misma.
3. Que los decisores de la comunidad donde está enclavada la cuenca de Río Grande y las entidades rectoras de la protección del medio ambiente, se preocupen y ocupen en la implementación de la presente propuesta de estrategia medioambiental.

Referencias Bibliográficas

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Academia de Ciencias de Cuba. 1973. Génesis y clasificación de los suelos de Cuba. Consejo Editorial de la Academia de Ciencias. La Habana, pp. 253-254.
2. Alain, Hno. 1953. El endemismo de la Flora de Cuba. Memoria Soc. Cuba. Historia. Natural. 21(2):187-193.
3. Ayes, G.N. 2003. Medio Ambiente: Impacto y Desarrollo. Colección. Divulgación Científica. Ed. Científico- Técnica. 179 p.
4. Barraza, L. 2000. Educar para el futuro: en busca de un nuevo enfoque de investigación para la educación ambiental. En Memorias del Foro Nacional de Educación Ambiental. México. SEMARNAP/Universidad Autónoma de Aguascalientes.
5. Bedaz, V. 2000. La historia de la educación ambiental: reflexiones pedagógicas. Educar.(13) abril/junio. México. Universidad de Guadalajara.
6. Cándano Acosta Minerva. 2004. Estrategia de Educación Ambiental en la carrera de Ciencias Naturales para la Enseñanza Media Superior. Pinar del Río.
7. Capote, R. P., J. M. Guzmán y J. Llamacho. 2005. Fragmentación de Vegetación en el Archipiélago Cubano: Conservación de Diversidad Biológica y Mitigación de Cambios Globales en Áreas Protegidas. IV Congreso de Áreas Protegidas. V Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Cuba, 24 pp., CD ISBN 959-7164-93-0.
8. CIDEA/UNESCO. 1997. Estrategia Nacional de Educación Ambiental. La Habana, pp 31 y 32.
9. CITMA.1997. Estrategia Nacional de Educación Ambiental. CITMA, CIDEA. 36 p.
10. CITMA-UNESCO. Estrategia Nacional de Educación Ambiental
11. Colectivo de autores. Economía Forestal. MES 1986
12. CEPIS/OPS. 2008. Análisis del sector de agua potable y saneamiento en Cuba. Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud. Textos completos. Consultado [6-3-2008]. Disponible en: <<http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/cubas>>

13. Viña, N; K. Mustelier; A. Motito; M. García; E. Martínez y María de Carmen Fagilde. 1998. Diversidad Biológica del Macizo Montañoso Nipe-Sagua-Baracoa. Informe Parcial del Proyecto 007-01-03. Diversidad Biológica de los Macizos Montañosos Nipe-Sagua-Baracoa y Sierra Maestra BIOECO, Cuba, Santiago de Cuba, t. I., 215 pp.
14. Comisión Nacional de Nombres Geográficos de Cuba. 2000. Diccionario Geográfico de Cuba. Oficina de Hidrografía y Geodesia, Cuba, Ciudad de La Habana, 2000, 450 pp.
15. Dür, Hans-Peter. 1992. ¿Podemos edificar un mundo sustentable, equitativo y apto para vivir? En: Delgado, C.J. D. 1992. CUBA VERDE. En busca de un modelo para la sustentabilidad en el siglo XXI. Ed. José Martí. Pág. 29.
16. Dirección de Medio Ambiente DMA y Centro Nacional de Biodiversidad. 2007. III Reporte Nacional de la República de Cuba a la Conferencia de las Partes sobre la Diversidad Biológica, Editorial Academia, ciudad de La Habana, 245 pp.
17. Encarta. 2006. endémico, ca. adj. Enciclopedia Encarta. Microsoft Encarta. Biblioteca Premium.2006.
18. Enciclopedia Encarta 06. El bambú. Microsoft Corp. 2006
19. Enciclopedia Encarta 99. Cuencas y Corrientes. Microsoft Corp. 2000
20. Acevedo, M. 1980. Geografía Física de Cuba. Tomos I y II. Edit. Pueblo y Educación, La Habana, 313 p.
21. Castro, F. 1992. Mensaje de Fidel Castro a la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro del 1-4 de junio de 1992. La Habana. Consejo de Estado y de Ministros de la República de Cuba.
22. Acevedo, M. 1992. Geografía Física de Cuba. Primera reimpresión. Editorial Pueblo y Educación, Cuba, Ciudad de La Habana, t. II, 389 pp.
23. De Simon E. 1996. Diseño de nuevas repoblaciones en cuencas. Conferencia Alicante España.
24. Borhidi, A. 1996. Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba. Akademiai Kiado. Budapest, 858 p.

25. Bonet, A. 1997. Espacios Naturales Protegidos. Folleto del curso post grado. Departamento. de Ecología. Universidad Alicante. España.
26. Alarcón R. 1997– Discurso en las Naciones Unidas. Río+5- Junio 97
27. Deckers, J.A., Nachtergaele, F.O., Spaargaren, F.O. 1998. World Reference Base for Soil Resources. Introduction. ISSS/ISRIC/FAO. Acco, Leuven/Amersfoort, Belgium. 165p.
28. Gianella, T.; Chávez, J. 2003. Escuelas de campo de Agricultores. LEISA, revista de agroecología. vol. 19, no 1.
29. Engels, F. 1979. El papel del trabajo en la transformación del mono en Funes, F. 2001. El movimiento cubano de agricultura orgánica. En: Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible. La Habana ACTAF, Food First, CEAS.
30. Funes, F. 2001. El movimiento cubano de agricultura orgánica. En: Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible. La Habana ACTAF, Food First, CE
31. hombre. En dialéctica de la naturaleza. Ed. Política. La Habana, 1979.
32. Enzensberger, H. M. 1996. A Critique of Political Ecology. En: The Greening of Marxism. Edited by Ted Benton, The Guilford Press, New York, London, 1996.
33. Espinoza, Y.; Malpica, L. 2006. Mediciones simples para evaluar el estado de la calidad y salud del suelo bajo pasturas. Revista Digital CENIAP HOY N° 11, mayo-agosto, 2006. Venezuela. Consultado [4-2006]. Disponible en: <http://www.ceniap.gob.ve/ceniaphoy/articulos/n11/arti/espinoza_y.htm>
34. Geilfus, F. 2000. 80 Herramientas para el Desarrollo Rural Participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo, Evaluación. IICA-SAGAR, México. 206 p.
35. GNLDS. 2003. Programa Nacional de lucha contra la desertificación y la sequia en la República de Cuba. Grupo Nacional de lucha contra la desertificación y la sequía (GNLDS). Ciudad de la Habana, 2003.
36. Gómez Orea D. 1994. Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid

37. Guilbe, L. C. J. Año. El manejo de las cuencas hidrológicas en Puerto Rico; la autonomía municipal frente a la crisis del agua potable en el Área Metropolitana de San Juan. (buscarlo en internet)
38. INRH-CITMA, 2009. ¿Qué es una CUENCA HIDROGRÁFICA? HIDROCUENCA. Boletín Trimestral del Consejo de Cuenca Territorial Holguín. Octubre / 2009, Volumen 1, Nº.1
39. INRH-CITMA. 2009. Hidrocuenca. Boletín Trimestral del Consejo de Cuenca Territorial Holguín. Volumen 1, Nº 1, Octubre/2009.
40. Janzen, H. H. 2006. The soil carbon dilemma: shall we hoard it or use it? Soil Biol. Biochem. p 419-424.
41. Hernández, A. /et al/. 2006. Manual para la aplicación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. En: Congreso Científico del INCA (15:2006, nov. 7-10: La Habana) Memorias CD ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
42. Ceyes, A. G. 2003. Medio Ambiente. Impacto y Desarrollo. La Habana: Científico-Técnica. 105 p.
43. Chirinos, A.; Guarenas, M. A.; Sánchez, D. M. 2008. Calidad de agua. Instituto Universitario de Tecnología Alonso Gamero. Coro-Falcón. Venezuela. Consultado [6-3-2008]. Disponible en: <<http://www.monografias.com/trabajos40/calidad-agua-miranda/calidad-agua-miranda.shtml>>
44. Matsuura, K. 2002. Datos de intervención del Sr Koichiro Matsuura, Director General de la UNESCO, con motivo del Día Mundial del Agua el 22 de marzo del 2002. Koichiro Matsuura. Consultado [10-2002]. Disponible en: <<http://www.infoagua.org>>
45. Oficina Nacional de Estadística. 2002. Censo de población y viviendas. Oficina Nacional de Estadística. Informe Nacional. Cuba.
46. Orellana, G. R. 2008. Los recursos hídricos y el efecto del mulcheo sobre el suelo. En: INIFAT. Manual sobre Agricultura Orgánica Sostenible. La Habana. Consultado [6-2008]. Disponible en: <<http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/aup/pdf/organica.pdf>>

47. Ramirez, R. R. 2008. La problemática global del agua. Consultado [6-2008]. Disponible en: <<http://www.monografias.com/trabajos14/problemadelagua.zip>>
48. Lacki, P. 1995. .Adoptando nuevos métodos de enseñanza. En: Buscando soluciones para la crisis del agro. 47-51p. Santiago de Chile. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
49. Lemes, B. A.; Machado, H. T. 2007. La Estrategia Ambiental en Cuba y la situación del agua: el caso de la Provincia de Villa Clara. Consultado [8-2007]. Disponible en: <http://www.eumed.net/eve/resum/07-junio/lbmh.htm>
50. León Coro Juan J. 2001. Nuevas perspectivas para el uso del agua y la gestión de los recursos vegetales en la cuenca del río Cuyaguatije. Pinar del Río.
51. Leyva, A. 2000. Informe sobre asistencia Técnica en el Departamento de Boyacá, Colombia. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. 74 p.
52. Leyva, A. /et al./. 2002. Establecimiento de una finca modelo para el Desarrollo Científico - Docente de la Agricultura Sostenible en Cuba. Bainoa, un ejemplo. Informe final de proyecto. Código: 0408. Instituto Nacional de Ciencias Agrícola
53. Obras escogidas de Marx. Tomos I y III
54. OCDE. 2004. Análisis de los resultados medioambientales. España. Consultado [6-4-2010]. Disponible en: http://www.mma.es/secciones/info_estadistica_ambiental/estadisticas_info/analisis_ocde/pdf/ocde_finales_2de6.pdf
55. Pagés, R. 2006. Fertilizantes orgánicos en más de 2,4 millones de hectáreas. Periódico Granma, La Habana, 18/07/06.
56. Perera, A. 2002. Evaluación de la metodología “De Campesino a Campesino” utilizada para la agricultura agroecológica. Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Agroecología y Agricultura Sostenible. Universidad Agraria de La Habana. La Habana. Cuba.
57. Programas y Proyectos de desarrollo. Consultado [6-4-2010]. Disponible en: <http://www.crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/POT/sotara/MARCO%20E%20PROGRAMAS%20Y%20PROYECTOS.pdf>

58. Quintero E. Alonso A. Ecología Agrícola - Ed. Pueblo y Educación 1980.
59. Ramírez, E. 1989. La distribución de la evapotranspiración de referencia en Cuba. Habana..
60. Regulaciones sobre Flora y Fauna, (MININT-Minagri).
61. Ríos, A., F. Ponce. 2001. Tracción animal, mecanización y agricultura sostenible. En: Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible. La Habana, Cuba: 159-166.
62. Rodríguez A. A.; Sánchez, P.; Rodríguez, A.; Rod, A. 2007. Los huertos caseros urbanos. Un reservorio de Recursos filogenéticos de frutales. En: Jornada Científica "Juan Tomás Roig in Memoriam". Libro de resúmenes: INIFAT, (11: 2007: La Habana). p. 41.
63. Ríos, H. 2008. Programa de Innovación Agraria Local (PIAL). Fantasma o realidad? Conferencia. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana.
64. Romero, 2009. El Bambú una vía para la recuperación de las cuenca hidrográficas. Uso del Bambú, sus posibilidades probadas y probables. Proyecto de desarrollo del Bambú. Holguín. 2009
65. Sánchez A. 2000. Gestión Estratégica de la Calidad Medioambiental. Sevilla. España.
66. Soto, R., E.; Hernández, F. M. 2005. Alternativa metodológica para contribuir a desarrollar la educación ambiental de los alumnos, sobre la base de los contenidos zoológicos que se imparten en la escuela secundaria básica. Matanzas.
67. Tilbury, D. 2001. Reconceptualizando la Educación Ambiental. En Tópicos en Educación Ambiental. V 3(7). México.
68. Tilbury, D. 2003. Estrategias de EA. [http:// www - gencat. Es / mediamb / cnea / viiiicnea / Tilbury. pdf.](http://www-gencat.es/mediamb/cnea/viiiicnea/Tilbury.pdf) En línea (23 de diciembre del 2003). p 3.
69. Treto, E., M. García, R. Martínez-Viera, J.M. Febles. 2002. Avances en manejo de suelos y nutrición orgánica. En: Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible. La Habana, Cuba:167-190.

70. Vales, M., A. Álvarez, L. Montes y A. Ávila. 1998. Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba, Editorial CESYTA, Madrid, xxv + 480 pp.
71. Vilamajó, A. D., M. A. Vales García, R. P. Capote López, D. Salabarría Fernández, y J. M. Menéndez. 2002. Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica y Plan de Acción en la República de Cuba. Editorial Academia, ciudad de La Habana, 88 pp.
72. Vantour. A, A. Hernández, Marisol Morales y E. Garea. (2005) Características genéticas y de la fertilidad de los suelos de los Sistemas Montañosos de Cuba. Informe Científico-Técnico, Instituto de Suelos, MINAGRI, ciudad de La Habana, Cuba, 110pp

Anexos

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Guía de preguntas para encuestas y entrevistas

1. Forma de tenencia de las fincas
2. Tiempo que lleva la finca (Años)
3. Siente usted amor por su finca Sí___ No___ Porqué
4. Aspiraciones para el desarrollo de la finca
5. Origen de la familia: Campesina _____ Otras _____
6. ¿Qué se cultivos mantiene en su finca?
7. De los productos que consume, cuáles no produce en su finca.
8. De los que no produce, cuáles están en posibilidades de producir.
9. Diga cinco (5) limitantes que impidan su progreso. ___
10. Tiene alguna propuesta para resolverlas.
11. Aceptará propuesta que aumentan su biodiversidad y productividad.
12. Que haría para proteger el medio ambiente. Explique
13. Que necesita para ser feliz. Explique
14. ¿A través de qué vías se recibe asesoramiento técnicos?
15. ¿Cómo obtienen la semilla utilizada?
16. ¿Se satisfacen las necesidades en cantidad, calidad y variedad?
17. ¿Con qué medios se realiza la preparación de la tierra?
18. ¿Qué método de siembra se aplica? ¿Es impuesto o considera que es el más apropiado?
19. ¿Qué enfermedades y plagas inciden con mayor intensidad sobre el cultivo?
¿Cómo atenúan su efecto o las controlan?
20. ¿Bajo qué concepto fertilizan sus plantaciones?
21. ¿Aplican enmiendas? ¿Cuáles y cómo las aplican?
22. ¿Cómo controlan las malas hierbas? ¿Con químicos o manualmente?
23. ¿Reciben adecuada orientación técnica para su uso?
24. ¿Cuentan con los medios necesarios para su aplicación? ¿Cuáles son?
25. ¿Independientemente de los métodos tradicionales de cultivo utilizan otros?
26. ¿Utilizan bueyes en el cultivo? ¿Cree que se justifique económicamente su aplicación? De no ser así, ¿por qué se utilizan?
27. ¿En qué orden se aplican las labores de cultivo?

28. De las ganancias, ¿Se destina algún dinero a la mejora o introducción de nuevas tecnologías? De dónde proviene?
29. ¿Área dedicada directamente a la producción?
30. ¿Recibe algún tipo de asistencia técnica?
31. ¿Quién se la ofrece (estatal o privada)?
32. ¿Quiénes son los líderes? (naturales, oficiales y falsos)
33. ¿Emplean abonos orgánicos? ¿Cuál?
34. ¿Han utilizado leguminosas como abono verde? ¿Qué opina?
35. ¿Qué potencialidades de abonos orgánicos existen en la zona?
36. ¿Es estable la fuerza de trabajo?
37. ¿Considera que existen dificultades para generalizar la agricultura sostenible?

Anexo 2. Resumen de entrevista a Jesús Caballero Valdés campesino de 87 años, que antes del triunfo de la Revolución fue colono en la zona.

Según cuenta Jesús Caballero Valdés, que es uno de los primeros campesinos que se establece en esta parte de la cuenca del río Colorado. Dice que el cultivo de la caña de azúcar se introduce en el año 50 , las áreas estaban distribuidas entre 23 pequeños colonos, de los cuales, dos tenían las mayores extensiones de tierras con campos colindantes al río en algunas tramos de su margen, uno con 5 caballerías y el otro con 3 caballerías. Las otras colonias, se ubicaban lejos de la ribera, una rodeada por unos de los arroyos que alimentan al río Colorado.

Existían en estas colonias pequeñas parcelas para cultivar algunos productos para el consumo familiar y para la alimentación animal. Existían otros campesinos que tenían pequeñas áreas destinadas para el pastoreo del ganado mayor. Solo en la colonia más grande, se producían frutos no autóctonos de esta zona, naranja injerto y coco de agua.

Al triunfar la revolución y con la intervención de tierras a algunos colonos que poseían grandes extensiones, se deja de cultivar en gran parte la caña de azúcar. Por otra parte, los que quedaron en esta actividad, después de la zafra del 70 también dejaron de producirla, a partir que se hacía muy difícil el proceso por la característica del relieve en esta parte.

Muchos de los campesinos en la década del 80 abandonaron sus fincas o las entregaron al estado, para migrar para la ciudad, estas tierras muchas, han permanecido en ese estado hasta la actualidad.

Plantea Jesús que desde hace algunos pocos años, comienzan algunos nuevos productores como usufructuarios a introducir el café, que se convierte en la especie de mayor importancia económica de la región, con un total hoy de 25 productores incorporado a esta actividad

Jesús se identifica por ser el único productor ganadero en esta zona, sin embargo, tiene también un plan de entrega carne y café. Tiene destinada para las áreas del pastoreo unas 3caballerías, una hectárea de topografía llana para producir los alimentos para los animales y para el consumo de la familia. La producción de leche satisface las necesidades de la comunidad y garantiza el consumo de leche fresca a los 26 niños que están entre la edad de 1a 7 años. Su producción diaria oscila alrededor de 38 litros de leche.

Anexo 3. Resumen de entrevista a Raúl Pacheco, presidente de CCSF enclavada en la cuenca de Río Colorado.

Resume Pacheco que la CCS cuenta en la actualidad con 45 productores de los cuales se dedican al cultivo del café 35, a los cultivos varios 8 y 2 a la ganadería. Comenta que le preocupa la situación que presenta el río en su cauce, caudal y la vegetación natural que lo protege. Se refiere en relación a lo anterior, que las áreas cercanas a la desembocadura del río Colorado en el río Grande, específicamente la franja hidrorreguladora, presenta el estado más crítico en la deforestación y en partes la ausencia de vida vegetal.

Raúl da una breve explicación del problema con sus palabras y rememora que en la última crecida del río fue tan devastadora que destruyó a la vegetación que estaba en la margen, además de arrastre de suelos procedentes de las barrancas, provocado por el escurrimiento superficial sin protección. Toda esta problemática se visualiza en unos 5 kilómetros de río de la parte más cerca de la desembocadura.