

**EA-262**

**EDUCACIÓN AMBIENTAL EN COMUNIDADES COSTERAS, SECTORES AGRÍCOLAS, FORESTALES E INDUSTRIA DE MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN. MUNICIPIO CHAMBAS, CIEGO DE ÁVILA**

Lic. Teresa Yakelyn Quintero Martínez<sup>1</sup>, Lic. Arguil Pérez Buchillón<sup>2</sup>

La dimensión ambiental constituye una prioridad esencial para alcanzar el desarrollo sostenible a mediano y largo plazo. Este trabajo se enfoca en la utilización de diferentes formas y medios para llevar la educación ambiental en las comunidades costeras, el sector agropecuario-forestal, la industria y materiales de la construcción, a partir de la determinación de los problemas y las necesidades de aprendizaje a través de la aplicación de la matriz PEIR del PNUD del proyecto Sabana-Camagüey, y posteriormente la ejecución de un programa de educación ambiental respondiendo a los resultados que se obtuvieron en la misma. El objetivo de nuestro trabajo radica en la medición de los importantes impactos en estos sectores materializados en recuperación de espacios forestales, acciones de investigación-acción, reforestación de la zona costera con la participación de sectores de la población, trabajadores, estudiantes y comunidad, gestión de proyectos para desarrollo local y gestión de recursos hídricos. Dentro de los métodos empleados durante la investigación la observación, la encuesta, la entrevista, análisis porcentual entre otros, los cuales nos permitieron realizar análisis comparativos antes y después de ejecución de la ejecución del trabajo para medir los resultados alcanzados.

Educación Ambiental  
Biodiversidad  
Desarrollo Sostenible

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Centro de Creación de Capacidades CITMA Chambas. Cuba. Correo: [espchambas@fica.inf.cu](mailto:espchambas@fica.inf.cu).

Trabajo presentado en el "IX Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible" de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a realizar en La Habana, Cuba, del 8 al 12 de julio del 2013".

# EDUCACIÓN AMBIENTAL EN COMUNIDADES COSTERAS, SECTORES AGRÍCOLAS, FORESTALES E INDUSTRIA DE MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN. MUNICIPIO CHAMBAS, CIEGO DE ÁVILA

Lic. Teresa Yakelyn Quintero Martínez<sup>1</sup>, Lic. Arguil Pérez Buchillón<sup>2</sup>

## Introducción

La protección del medio ambiente se ha convertido en una prioridad en Cuba, es una necesidad de primer orden para garantizar el desarrollo económico y social, y sobre todo la supervivencia de la especie humana en todo el planeta.

Se pretende a través de la educación ambiental lograr que la población mundial tenga conciencia de los problemas que afectan el medio ambiente. Partiendo de que esta es un proceso permanente en que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y a través de él adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, las experiencias y la voluntad y además son capaces de hacerlos actuar individual y colectivamente para resolver los problemas actuales del medio ambiente.

La Ley 81 de Medio Ambiente define en su capítulo II art. 8 : “La educación ambiental, 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”.

La década de los noventa abre paso a un nuevo modelo de desarrollo: el desarrollo sostenible. La nueva propuesta ubica al ser humano y a la satisfacción de sus necesidades en el espacio central. El logro de estas metas se obtiene a través de la equidad, la cooperación, la participación de las personas en las decisiones que afectan su vida. La compatibilidad del sistema económico con el medio ambiente y el cuidado de este último, constituye uno de los pilares centrales para la perdurabilidad del sistema social. Desarrollo sostenible, refiere a un proceso de mejora de las condiciones de un sistema y la sostenibilidad de este cambio, y se entiende como un proceso dirigido a la redefinición de los objetivos de dicho sistema.

La concepción de desarrollo sostenible está implícito el reconocimiento de la necesidad de que todos los actores sociales alcancen una cultura general integral,  
<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Centro de Creación de Capacidades CITMA Chambas. Cuba. Correo: [espchambas@fica.inf.cu](mailto:espchambas@fica.inf.cu).

*Trabajo presentado en el “IX Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible” de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a realizar en La Habana, Cuba, del 8 al 12 de julio del 2013”.*

que permita una actuación consecuente con los principios y objetivos de la sostenibilidad, incluyendo como elementos imprescindibles, la importancia de la unidad de todo el pueblo y de la lucha por nuestra independencia (Cabrera Trimiño, G. 2003). Como parte integrante de esa cultura general integral, se encuentra la cultura ambiental, la que resulta necesaria para lograr el desarrollo sostenible.

No obstante, han existido errores y deficiencias, entre otras, por la insuficiente conciencia, conocimiento de la educación ambiental, la carencia de una mayor exigencia a la gestión, una insuficiente incorporación de la dimensión ambiental en las políticas, planes y programas de desarrollo así como por ausencia de un sistema lo suficientemente integrador y coherente.

La insuficiente educación ambiental en los sectores priorizados provocó impactos negativos a los ecosistemas en el municipio de Chambas originando afectaciones a los ecosistemas costeros.

Con la Inauguración del Centro de Creación de Capacidades (CCC) para el manejo integrado costero (MIC) del proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey que tienen como objetivos: Facilitar la asimilación y aplicación de buenas prácticas y lecciones aprendidas para el desarrollo local tomando como puntos de partida: la conservación de la biodiversidad, manejo integrado costero y la gestión ambiental, desarrollar capacidades para el manejo integrado de zonas costera (MIZC), contribuir al cumplimiento de la estrategia ambiental y objetivos económicos sociales locales, así como fortalecer los objetivos considerados en el Proyecto PNUD/GEF (III Fase) Sabana-Camagüey. Es a partir de la creación de este centro que se ejecutó un programa de capacitación y educación ambiental desde el año 2007, dirigido a tomadores de decisiones, sectores priorizados y a la población, utilizando novedosas tecnologías, materiales y metodologías aportadas por el proyecto.

Es Por lo que a través de la presente investigación pretendemos mostrar el impacto de la educación ambiental desarrollado por CCC Chambas del Proyecto GEF/PNUD Sabana-Camagüey aplicando la matriz PEIR (Presión, estado, impacto, respuesta) en los sectores priorizados del municipio de Chambas, así como los resultados de la ejecución del programa de capacitación y educación ambiental

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Centro de Creación de Capacidades CITMA Chambas. Cuba. Correo: [espchambas@fica.inf.cu](mailto:espchambas@fica.inf.cu).

Trabajo presentado en el "IX Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible" de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a realizar en La Habana, Cuba, del 8 al 12 de julio del 2013".

## **Desarrollo:**

El origen de Chambas se remonta a los repartos de tierras llevadas a cabo por los colonizadores españoles, su nombre surge a partir de los aborígenes que asociaban al lugar con la confluencia de muchas zanjas que ellos llamaban "Chambas". Fue mercedada como "Hacienda" por el Cabildo de Sancti Spíritus en el año 1563. El territorio tuvo una lenta evolución durante los siglos XVI, XVII, XVIII y parte del XIX.

Para 1845 según censo de la época ya era una zona con una floreciente economía agropecuaria basada en la crianza de ganado mayor y menor, así como el cultivo del tabaco, café, cacao y variados frutos menores. También consta en los archivos históricos que gracias a la exuberante vegetación existente en la zona, ya en el siglo XIX se contaba con una importante apicultura, que sumaba 49 colmenares.

Devastada la localidad por las guerras independentistas y la criminal reconcentración, llegamos a la neocolonia con una economía empobrecida, basada esencialmente en la producción campesina de supervivencia.

Como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial se desató en los EEUU una sed desenfrenada de inversiones en la industria azucarera, lo que unido a la aptitud para el cultivo de la caña de azúcar de la mayor parte de los suelos que forman el "Valle de Punta Alegre", se construyen en el municipio los centrales Punta Alegre y Adelaida, el primero propiedad de la Punta Alegre Sugar Company y el segundo de la Adelaida S. A. propiedad de Laureano Falla Gutiérrez, rico emigrante español que también ve en la explotación azucarera una segura fuente de ingresos, estos centrales realizaron su primera zafra en el año 1917.

La expansión de la industria azucarera experimentó un desarrollo no conocido en el territorio y el latifundio cañero se extendió hasta ocupar todas las viejas haciendas que conformaban el municipio en la etapa colonial. Indudablemente las mejores tierras pasaron a ser propiedad de las compañías azucareras ya fuera por compras o por despiadados desalojos.

A pesar de que ya cuando se comienza la explotación cañera se contaba con un minucioso estudio de suelos para aquella época, se realizó la deforestación indiscriminada de áreas incluyendo algunas muy cercanas a la franja costera que posteriormente tuvieron que ser pasadas a la ganadería y hoy presentan fuertes tenores de salinidad y su productividad es extremadamente baja, por lo que en estos momentos los esfuerzos del territorio se encaminan a su reforestación.

Con el triunfo revolucionario del 1<sup>o</sup> de enero de 1959, una nueva era comienza para el territorio, la Ley de Reforma Agraria hace posible la mecanización de grandes extensiones y fundamentalmente se trabaja desde muy temprano en resolver la correspondiente a la caña de azúcar.

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Centro de Creación de Capacidades CITMA Chambas. Cuba. Correo: [espchambas@fica.inf.cu](mailto:espchambas@fica.inf.cu).

Trabajo presentado en el "IX Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible" de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a realizar en La Habana, Cuba, del 8 al 12 de julio del 2013".

La necesidad de consolidar el desarrollo económico hizo que se descuidaran importantes medidas encaminadas al cuidado del medio ambiente, que con el de cursar de los años y el incremento sistemático en las áreas plantadas, han tenido un impacto negativo para el paisaje.

A pesar que el gobierno toma un grupo de medidas encaminadas a proteger el entorno, la falta de educación ambiental hizo que se siguiera agrediendo el entorno. Entonces es cuando en 1994 surge los especialistas municipales pertenecientes al Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y se trazan las estrategias municipales en esta materia.

Desde el 1994 hasta el 2006 se muestran avances en la protección de los ecosistemas, pero es a partir del 2007 que el municipio forma parte del proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey que se obtienen importantes impactos positivos sobre el paisaje.

El manejo integrado costero constituye un proceso que pone en práctica un programa integral de desarrollo y protección para los recursos naturales y ecosistemas costeros, en el que se vinculan en un objetivo común, los intereses ambientales, la actividad económica, el gobierno, la comunidad y el resultado de la labor científico técnica. (Col.Autores)

Las bondades ofrecidas por el proyecto nos dotó de importantes herramientas de trabajo, tecnologías y métodos, que permitió determinar los sectores priorizados, sus necesidades de aprendizaje, la preparación de los sectores en la introducción de nuevas tecnologías, la organización de eventos agroecológicos, orientar a los sectores en el manejo de los recursos hídricos, residuos sólidos y energías renovables; así como en la gestión e innovación en la industria de materiales de construcción.

### **Determinación de las necesidades de aprendizaje en comunidades agrícolas, forestales y de la industria y materiales de la construcción.**

La necesidad de aprendizaje se define como la desviación real entre el desempeño práctico del individuo y el que el sistema tiene previsto en esa función o puesto de trabajo, siempre que esta diferencia obedezca a falta de conocimientos, preparación o entrenamiento.

Para la determinación de las necesidades de aprendizaje se aplicó la matriz PEIR (presión, impacto, estado, respuesta), para ello se tuvieron en cuenta los grupos metas: pescadores, campesinos, pioneros, mujeres, gerentes de recursos locales, empresarios y usuarios de recursos. También se involucraron gobiernos locales, autoridades ambientales locales, representantes de los sectores agropecuario, pesca, de la industria y materiales de la construcción, representantes de las organizaciones de masas y de las ONGs

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Centro de Creación de Capacidades CITMA Chambas. Cuba. Correo: [espchambas@fica.inf.cu](mailto:espchambas@fica.inf.cu).

Trabajo presentado en el "IX Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible" de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a realizar en La Habana, Cuba, del 8 al 12 de julio del 2013".

Posteriormente se trazaron las metas a alcanzar, las que estuvieron encaminadas a incorporar la dimensión ambiental en la actividad que realizan, aplicación de buenas prácticas, la reducción del uso de energía y consumo de recursos naturales, desarrollo de nuevos campos de acción laboral, desarrollar innovaciones y desarrollar los planes locales de acción para el MIC de forma participativa.

Mediante el trabajo de campo, el intercambio participativo con las comunidades y sectores se obtuvieron los resultados de la matriz PEIR, las necesidades de aprendizaje para cambiar las respuestas a los problemas ambientales, las metas a alcanzar y aplico un plan de actividades para cada uno de los sectores de acuerdo a los siguientes aspectos:

I-Formación ambiental,

II-Eventos,

III-Estudios y diagnósticos,

IV-Actividades de investigación- acción,

V-Elaboración de productos didácticos y de divulgación,

VI-Acciones de gestión ambiental y

VII-Acciones conjuntas con otras instituciones.

Posteriormente para la evaluación del cumplimiento se tuvieron en cuenta los indicadores de desempeño siguiente:

#### Formación ambiental:

- ✓ Trabajadores capacitados.
- ✓ Número de especialistas incorporados en actividades de postgrados.
- ✓ Número de especialistas incorporados en maestrías.
- ✓ Cantidad de mujeres capacitadas.

#### Eventos:

- ✓ Eventos científicos realizados.
- ✓ Número de participantes.

#### Estudios y diagnósticos:

- ✓ Estudios socioeconómicos realizados o actualizados.
- ✓ Diagnósticos del territorio realizados o actualizados.
- ✓ Estudios de percepción realizados.
- ✓ Estudios ambientales realizados.
- ✓ Medidas implementadas del total de medidas recomendadas en los estudios.

#### Gestión Ambiental:

- ✓ Acciones generadas y aplicadas a partir de las actividades de formación ambiental en:
  - entidades y actividades de sectores priorizados.
  - otros sectores.
  - las comunidades.
  - cantidad de hombres y mujeres que se benefician con las acciones generadas.

#### Acciones conjuntas con otras instituciones:

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Centro de Creación de Capacidades CITMA Chambas. Cuba. Correo: [espchambas@fica.inf.cu](mailto:espchambas@fica.inf.cu).

Trabajo presentado en el "IX Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible" de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a realizar en La Habana, Cuba, del 8 al 12 de julio del 2013".

- ✓ Número de actividades conjuntas realizadas.
- ✓ Número de participantes de las comunidades en las actividades conjuntas.
- ✓ Cantidad de mujeres participantes en las acciones conjuntas

Después de 5 años realizamos el estudio de caso cuyo resultado mostramos a continuación:

### **Participación comunitaria en la gestión ambiental.**

La capacitación en temas ambientales a las comunidades, ha estado dirigida a la protección del entorno vinculando directamente la salud de los pobladores de la propia comunidad, para la ejecución de la misma se han preparado líderes comunitarios, delegados de las circunscripciones, representantes de las organizaciones de masas , maestros, así como promotores ambientales.

En la educación ambiental de los pobladores ha jugado un importante papel la radio y televisión local, en la transmisión de spots, programas y espacios relacionados con la temática ambiental, así como la divulgación de actividades y fechas ambientales.

Todo ello ha tenido un creciente impacto en el incremento de la participación de los pobladores de las comunidades en: la reforestación de cuencas, en actividades de saneamiento ambiental realizadas en fechas ambientales, campañas a limpiar el mundo en la zona costera, reforestación de mangle, así como denuncia de acciones que puedan dañar el medio ambiente.

Hay que significar la respuesta de los adultos mayores en las actividades comunitaria y formación de las nuevas generaciones, de los 7 círculos de interés de medio ambiente de la zona costera, dos son dirigidos por adultos mayores (“Relucientes Mariposa” y “Reciclarte”), que con su sabiduría acumulada transmiten a los niños habilidades creativas a partir de la transformación de objetos desechados, que pudieran convertirse en residuales que afectaría a los paisajes naturales y los convierten en objetos útiles que mejoran o embellecen el entorno.

### **Preparación para la introducción de nuevas tecnologías en el sector pesquero y el incrementando de los impactos productivos y ambientales.**

El sector pesquero en el municipio está representado por dos unidades pesquera situadas en el consejo popular de Punta Alegre, poseen 234 trabadores y 53 embarcaciones, las cuales utilizaban tecnologías muy agresivas al ecosistema como son el uso de los chinchorros que originaban afectaciones a los pastos marinos , en muchas ocasiones con la dimensiones de las mallas utilizadas se capturaban peces que no alcanzaban la talla y el peso requerido, pescaban en periodos reproductivos que originaban afectaciones a la diversidad biológica.

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Centro de Creación de Capacidades CITMA Chambas. Cuba. Correo: [espchambas@fica.inf.cu](mailto:espchambas@fica.inf.cu).

Trabajo presentado en el “IX Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible” de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a realizar en La Habana, Cuba, del 8 al 12 de julio del 2013”.

Para el procesamiento de la jaiba lo realizaban con medios y tecnologías obsoletas, en la que no solo se obtenían bajos rendimientos productivos, sino también que no contaban con lo sistema de tratamiento de los residuales y eran vertidos al mar.

En el trabajo realizado por el grupo de MIC a través de entrevistas grupales e individuales, encuestas, talleres se determinaron los problemas ambientales que eran originados por el sector y se aplicó un programa de capacitación y educación ambiental. Los temas tratados estuvieron encaminados fundamentalmente a: introducción al medio ambiente, diversidad biológica, contaminación y gestión de residuos, manejo integrado costero, manejo forestal, buenas prácticas, producción más limpia, gestión ambiental y nuevas tecnologías.

A partir de la aplicación del plan de capacitación y el programa de educación ambiental se realizaron encuestas, entrevistas, se midieron los indicadores seleccionados por la matriz y el resultado de los mismos se muestra a continuación:

La realización de estudios de las áreas de pesca para determinar las especies con mayor grado de afectación y la posterior restricción a las que se encontraban amenazadas o en peligro de extinción.

Se eliminó el chinchorro como arte de pesca y hoy se utiliza la nasa y las redes con las dimensiones de mallas adecuadas.

Se instaló una sala para el procesamiento de la jaiba con la tecnología adecuada para un mejor aprovechamiento productivo, además se mejoro el tratamiento y reutilización de los residuales para la alimentación porcina.

Se introduce nuevos renglones: la producción de esponjas, la que no solo crea nuevas fuentes de empleo en la comunidad, sino también hace que se disminuya la pesca de escama en plataforma, lo cual tiene un impacto significativo desde el punto de vista social y la protección de la diversidad biológica.

### **Organización de eventos de agroecología para propiciar el incremento del uso de abonos orgánicos y medios de controles biológicos.**

En el municipio de Chambas más del 80 % de los suelos son usados en los cultivos varios, la ganadería y el cultivo de la caña de azúcar, por lo que se requiere del correcto uso y manejo de los mismos.

El desbroce de la vegetación desde la etapa neocolonial, la aplicación excesiva de fertilizantes químicos en la década de los 80, el uso incorrecto del riego y el uso indiscriminado de la maquinaria para la preparación de los suelos. Han ocasionado que se desencadenaran procesos erosivos, de salinidad y que evidentemente la disminución la agroproductividad.

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Centro de Creación de Capacidades CITMA Chambas. Cuba. Correo: [espchambas@fica.inf.cu](mailto:espchambas@fica.inf.cu).

Trabajo presentado en el "IX Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible" de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a realizar en La Habana, Cuba, del 8 al 12 de julio del 2013".

Es a partir de los estudios para el ordenamiento ambiental del territorio que se corrobora que el sector agropecuario es el que ocasiona mayores impactos negativos sobre el medio ambiente y en ejercicio de grupo con cada una de las empresas perteneciente el sector se determinaron las necesidades de aprendizaje, y posteriormente se aplicó un programa de capacitación del propio sector. Que se manifestó en el cambio de actitudes de muchos actores.

Los eventos de agroecológica desarrollados trimestralmente a nivel municipal constituyen la visualización y consolidación de los resultados alcanzados, así como la generalización de las buenas prácticas agrícolas. En ello participan campesinos, técnicos, intelectuales y decisores.

Dentro del resultado de mayores impactos tenemos:

El taller agroecológico desarrollado por la Universidad de Ciego de Ávila Sobre las variedades de frijoles en año 2011, este produjo significativos impactos con el incremento de la producción un 30 % más que en el 2011 y se incorporaron 5 variedades nuevas.

Taller de suelos, se realizo en coordinación con el Instituto de Suelos y 2 talleres de abonos orgánicos y utilización de medios de controles biológicos. Los impactos estuvieron reflejados en que se beneficiaron 259. 2 ha más que en el año 2011, así como la aplicación de medios de controles biológicos a 325 ha más que igual periodo del año anterior.

Talleres municipales de agroecología desarrollados de conjunto con la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF). Han participado técnicos, intelectuales, dirigentes y campesinos. En los mismo se muestran los resultados de las buenas prácticas agrícolas (utilización de abonos orgánicos: cachaza, compost, humus de lombriz), el uso de la tracción animal en la preparación de los suelos, la aplicación del fertilriego, las ventajas de la correcta aplicación de los medios de controles biológicos.

### **Manejo de recursos hídricos, residuos sólidos, energías renovables.**

El manejo de los recursos hídricos resulta de vital importancia para nuestro territorio, pues contamos con dos cuencas: la cuenca Chambas de interés provincial, la misma abarca dos municipios, conformada por una red hidrográfica bien definida y cuenta con varios afluentes de importancia que se le incorporan al río principal en su curso superior, una de las características más significativas es que las aguas procedentes del subsuelo no son abundantes y su calidad se ve afectada ya que en la zona superior y media, coincidiendo con los territorios de relieve montañoso, el agua subterránea está asociada a las grietas y fisuras existentes en las diferentes formaciones geológicas del lugar. La cuenca del río Calvario, de interés municipal, también tiene dificultades con la superficie forestal de la faja hidrorreguladora en su curso inferior, sus suelos poseen mal drenaje; su caracterización no está terminada.

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Centro de Creación de Capacidades CITMA Chambas. Cuba. Correo: [espchambas@fica.inf.cu](mailto:espchambas@fica.inf.cu).

Trabajo presentado en el "IX Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible" de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a realizar en La Habana, Cuba, del 8 al 12 de julio del 2013".

Una pequeña porción del extremo Este tributa a la cuenca del río Naranjo y en el Oeste tributa a la del río Jatibonico del Norte.

Es en el Consejo específico de cuenca Chambas-Florencia, con la participación de los decisores de ambos territorios que se realiza el cumplimiento de cada subprograma que tributa a este ecosistema.

El manejo de sus recursos han estado encaminado al cumplimiento del plan de acción para la solución de los problemas ambientales detectados en el diagnóstico como son: Reforestación de áreas afectadas, aplicación de medidas de mantenimiento y conservación de suelos, disminución de la carga contaminante por la mitigación o eliminación de focos contaminante, estricto control en el agua de intercambio de agua, la capacitación a comunidades, estudiantes y directivos, divulgación por los medios de comunicación masivas.

La participación comunitaria a jugado un papel decisivo en la gestión de los recursos hídricos, gran numero de pobladores se han incorporado actividades de reforestación de la faja hidrorreguladoras de los ríos, eliminación de vertederos creados por los propios habitantes de la comunidad, reciclaje de materias primas, limpieza y embellecimiento de los asentamientos, lo que ha contribuido a la elevación de la calidad de vida de los mismo.

La capacitación a los productores en el adecuado uso y manejo de los recursos hídricos para su aprovechamiento eficiente muestra impactos positivos, en el ahorro de este preciado líquido, establecido por los sistema regulatorio del sector agrícola y en Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, tanto para las actividades agropecuarias como industriales. El conocimiento del tipo de suelo permitió a los campesinos aplicar el sistema de riego para cada caso, los horarios de mayor aprovechamiento por los cultivos y el traslado del consumo de energía eléctrica de los horarios picos.

La contaminación por residuos sólidos ha tenido una especial atención debido al impacto negativo que estos producen sobre los diferentes ecosistemas, así como la tendencia creciente de niveles de generación, en correspondencia con el crecimiento demográfico, la producción agropecuaria, minería e industria azucarera. En la implementación del programa de lucha contra la contaminación se desarrolló un plan de acciones que se materializo en proyectos de innovación tecnología de transferencia de tecnologías como la instalación de la planta de hidrociclado en la Arenera Van Troi que eliminó el vertimiento de residuales al río Chambas, la construcción de lechos de secado para la extracción de cachaza sólida de residuales de la industria azucarera, utilización de los residuales avícolas y del ganado vacuno en la elaboración de compost y humus de lombriz, y la construcción de plantas de biogás a partir de los residuales porcinos.

La creciente desarrollo de la producción porcina en el municipio hizo que de inmediato se capacitara a directivos, técnicos y campesinos del sector agropecuario, <sup>1</sup> y <sup>2</sup> *Centro de Creación de Capacidades CITMA Chambas. Cuba. Correo: [espchambas@fica.inf.cu](mailto:espchambas@fica.inf.cu).*

*Trabajo presentado en el "IX Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible" de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a realizar en La Habana, Cuba, del 8 al 12 de julio del 2013".*

para incentivar el tratamiento de estos residuales altamente agresivos al medio, sobre todo a los recursos hídricos.

Del resultados de dicho trabajo se logró que 12 campesinos construyeran biodigestores para el tratamiento de residuales porcinos y vacunos, produciendo una disminución de la carga contaminante en 175.95 T de DBO<sub>5</sub> y 364.4 T de DQO<sub>5</sub>. Además de utilizar el gas metano para la cocción de alimentos, generando una disminución del consumo de energía eléctrica de anual de 22 824 Kw/h, el residual resultante fue aplicado como fertilizante por sus excelentes propiedades y libre de contaminantes.

El uso de la energía renovable no solo ha estado presente en la utilización de la biomasa en el ecosistema Sabana-Camagüey, sino también en el uso de la energía solar, eólica e hidráulica, ya que resulta una de las practicas de producciones más limpias.

La utilización de las fuentes renovables de energías en el municipio se ha patentizado en la instalación de 35 molinos de vientos para el abasto de agua a la ganadería y a algunos asentamientos. En el sector agrícola en la ubicación de paneles solares en los bancos de semillas de caña de azúcar, también la ubicación de paneles solares en círculos infantiles, hogares de ancianos y escuelas para el calentamiento del agua.

### **Gestión e innovación en la industria de materiales de la construcción.**

La industria y materiales de la construcción aporta el 30 % de la producción mercantil del territorio, para el desarrollo de sus actividades poseía una planta destinada a la producción de arena lavada y áridos para ser utilizada en la construcción. Diariamente eran vertidos al cauce principal del río Chambas alrededor de 22 000 L de aguas residuales, Esta situación estaba produciendo la colmatación del río, así como el arrastre excesivos de sedimentos, afectando tanto la vegetación acuática, tanto del agua dulce como marina.

El CCC PNUD/GEF del proyecto Sabana-Camaguey del municipio Chambas con su grupo de trabajo para el MIC, así como el consejo de cuencas se trazaron un programa de capacitación en temas relacionados con la gestión de la innovación y el medio ambiente, destinados a la industria de materiales de la construcción que posteriormente dicha institución proyectó en su estrategia de desarrollo la solución a estos problemas a corto, largo y mediano plazo.

En el año 2008 es que se muestran impactos significativos con la instalación de una nueva planta de hidrociclonado, con significativos impactos ambientales, ya que no se vierte los residuales al río, sino que se recicla el agua en el proceso, el consumo de este preciado líquido se redujo en un 80 %, ósea, solo se utilizan 4 400 l diariamente y el lodo obtenido es excelente para el cultivo de cítricos.

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Centro de Creación de Capacidades CITMA Chambas. Cuba. Correo: [espchambas@fica.inf.cu](mailto:espchambas@fica.inf.cu).

Trabajo presentado en el "IX Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible" de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a realizar en La Habana, Cuba, del 8 al 12 de julio del 2013".

## **Conclusiones**

La aplicación de la educación ambiental a comunidades costeras, sectores agrícolas, forestales y de la industria de materiales de la construcción ha propiciado el cambio de actitudes en los actores relacionado con el Manejo Integrado Costero en el Ecosistema Sabana-Camaguey.

Con la implementación de los programas de educación ambiental se ha obtenido impactos positivos en la gestión ambiental empresarial y comunitaria, que se traduce en la elevación de la calidad de vida de la población.

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Centro de Creación de Capacidades CITMA Chambas. Cuba. Correo: [espchambas@fica.inf.cu](mailto:espchambas@fica.inf.cu).

Trabajo presentado en el "IX Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible" de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a realizar en La Habana, Cuba, del 8 al 12 de julio del 2013".

## **Bibliografía**

CITMA. Ley 81 del Medio Ambiente. CITMA. La Habana, 1997

Colectivo de autores. Contaminación y Gestión de Residuos. Modulo de Formación Ambiental Básica. Proyecto: Acciones Prioritarias Para Consolidar de la Biodiversidad en el Ecosistema Sabana-Camagüey, Cub/98/G32-Capacidad 21.

Colectivo de autores. Manejo de los Recursos Hídricos. Modulo de Formación Ambiental Básica. Proyecto: Acciones Prioritarias Para Consolidar de la Biodiversidad en el Ecosistema Sabana-Camagüey, Cub/98/G32-Capacidad 21.

Colectivo de autores. Manual Metodológico Para Capacitadores Ambientales. Modulo de Formación Ambiental Básica. Proyecto: Acciones Prioritarias Para Consolidar de la Biodiversidad en el Ecosistema Sabana-Camagüey, Cub/98/G32-Capacidad 21.

Guillermo Espinoza G. y col. MANUAL DEL MONITOR AMBIENTAL. Centro de Estudios para el Desarrollo (CED) Nueva de Lyon 0128 Providencia. Santiago de Chile. 13-17 págs. 2002

Rosalyn Mckeown. Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible. Centro de Energía, Medio Ambiente y Recursos. Universidad de Tennessee.163-171 pags.2002

<sup>1</sup> y <sup>2</sup> Centro de Creación de Capacidades CITMA Chambas. Cuba. Correo: [espchambas@fica.inf.cu](mailto:espchambas@fica.inf.cu).

Trabajo presentado en el "IX Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible" de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a realizar en La Habana, Cuba, del 8 al 12 de julio del 2013".