

## La educación y la gestión ambiental en la industria azucarera: una experiencia comunitaria en la localidad de la Adela- Cuba

*Education and environmental management in the sugar industry: a community experience in the locality of Adela- Cuba*

Gonzalo González Hernández<sup>1\*</sup>

Carlos Alberto Gómez Cano<sup>2</sup>

Verenice Sánchez Castillo<sup>3</sup>

Recibido 25 de agosto de 2016

Aceptado 31 de octubre de 2016

<sup>1</sup>Profesor Titular e Investigador del Centro de Estudios de Educación, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas - Santa Clara, Cuba

<sup>2</sup>Docente Investigador, Universidad de la Amazonia-Colombia

<sup>3</sup>Profesora Asociada e Investigadora de la Universidad de la Amazonia-Colombia

### Resumen

Introducción. Los diferentes impactos ambientales de los complejos azucareros de la comunidad de la Adela en Cuba, han venido reflejando sus efectos sobre la sociedad. En vista de ello, los docentes, los directivos y la comunidad mencionada, han decidido emprender un camino para superarlo. Metodología. El presente trabajo es de corte cualitativo, descriptivo y propositivo. El enfoque metodológico empleado fue la investigación acción participativa, donde se concretaron relaciones entre la universidad, la educación y gestión ambiental en una comunidad cubana con sensibles problemas ambientales. Los instrumentos para la recolección de la información fueron arqueología de archivo, entrevistas, observación y recorridos de campo. Resultados y Discusión. Se elaboraron contenidos pedagógicos relacionados con la educación ambiental y la gestión ambiental en el desarrollo local y se desarrolló un proceso de formación a docentes, cuyo papel consistió en trabajar de la mano con los complejos azucareros en la construcción de una estrategia de educación ambiental. Conclusiones. Los procesos de intervención en el territorio para contrarrestar los problemas ambientales, solo serán posibles a través de estrategias de educación ambiental, concertadas, implementadas con los diferentes actores, con un monitoreo continuo, así se garantizará su permanencia y eficiencia.

**Palabras clave:** educación y gestión, comunidad

### Abstract

Introduction. The different environmental impacts of the sugar mills community of Adela in Cuba, have reflected its effects on society. In view of this, teachers, managers and community mentioned, have decided to undertake a way to overcome it. Methodology. This paper is qualitative, descriptive and propositional. The methodological approach was participatory action research, where relations between universities, education and environmental management were implemented in a Cuban community with sensitive environmental issues. The instruments for data collection were tonnage of file, interviews, observation and field trips. Results and discussion. Educational content related to environmental education and environmental management in local development were developed and a training process for teachers, whose role was to work hand in hand with the sugar mills in building an environmental education strategy. Conclusions. The processes of intervention in the territory to counteract environmental problems, will only be possible through environmental education strategies, concerted, implemented with different players, with continuous monitoring, and permanence and efficiency guaranteed.

**Key words:** education and management, community

### Introducción

*Los problemas ambientales como crisis del modelo civilizatorio*

En el XIV Congreso Forestal Mundial, Durban, Sudáfrica, (septiembre, 2015), se informó por parte de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.), que unos 129 millones de hectáreas de bosque se han perdido en los últimos 25 años, una superficie superior a la de Colombia. Las consecuencias de la reducción de los bosques subtropicales y ecuatoriales son ampliamente conocidas, pues actúan como sumideros de carbono, captura de GEI y la

protección a los reservorios de agua del planeta.

Estos problemas ambientales, más el calentamiento global, las lluvias ácidas, la contaminación de los océanos y del aire, la deforestación y la pérdida de la diversidad biológica, entre otros, tienen carácter transfronterizo, puesto que pueden impactar en lugares muy alejados a gran cantidad de personas sin importar divisiones geográficas o políticas, pues son persistentes o de larga acción en su impacto y en las condiciones para resolverlos y están interconectados por lo que un cambio en uno producirá un impacto en los demás (Rakow y Wheeler, 2004).

\*Autor para Correspondencia: gonzalog@uclv.cu

Como citar: Gonzalez-Hernandez, G. et al. 2016. La educación y la gestión ambiental en la industria azucarera: una experiencia comunitaria en la localidad de la Adela- Cuba. Revista FACCEA 6(2): 135-145pp.

Los anteriores acontecimientos, llevan a pensar obviamente en una reciente discusión acerca de los problemas ambientales y su definición. Maya (1995), advertía que un problema ambiental atañe tanto a los ecosistemas naturales, como a la sociedad. Por tanto, su solución o corrección será posible no solo a partir de medidas tecnológicas, sino que también debe involucrar la formación de una nueva sociedad. Por su parte, Calvache *et al* (2002), consideran que un problema ambiental es producto de interacciones pautadas entre las poblaciones humanas y el sistema biofísica, las cuales interrumpen los procesos de flujo de materia y energía y alteran la disposición final de los elementos en un sistema complejo, trayendo consigo cambios impredecibles que muchas veces implican la transformación total del mismo, lo que afecta tanto a la biosfera como la población humana.

Para Leff (2004), los problemas ambientales emergen como resultado de una crisis de la civilización, de la cultura occidental, de la racionalidad de la modernidad y de la economía del mundo globalizado. Además, agrega el autor, no es una catástrofe ecológica, tampoco solo un desequilibrio de la economía; es el desquiciamiento del mundo al que los ha conducido dos elementos: la cosificación del ser y la sobreexplotación de la naturaleza. A ello se le suman, la pérdida del sentido de la existencia que genera el pensamiento racional en su negación de la otredad. Estos elementos ponen en la mesa de la discusión la crisis ambiental por la que atraviesa el mundo; la cual va más allá de la pérdida de bienes y servicios ecológicos, generando una pérdida de la existencia, no sólo en el aspecto material, sino también del sentido mismo de la vida.

La crisis ambiental, entendida según Leff (2004), como la cosificación del mundo, tiene sus orígenes en la naturaleza simbólica del ser humano; se germina con una ontología moderna que busca establecer la identidad entre el concepto y lo real. Siendo la crisis ambiental, tanto la falta de significación de las palabras, como la pérdida de referentes y la disolución de los sentidos que denuncia el pensamiento de la posmodernidad, la llamada por el autor "*la crisis del efecto del conocimiento sobre el mundo*".

### **La educación como una estrategia a la solución de los problemas ambientales**

#### *La educación y la comunidad educativa*

"Puesto que a vivir viene el hombre, la escuela

debe preparar al hombre para la vida." (Martí, J. 1883).

La educación es el proceso de transmisión de la cultura de una generación a otra, es un proceso en el que participan la familia, la comunidad, los medios masivos de comunicación, las organizaciones sociales, religiosas, fraternales; más es la escuela quien educa de manera planificada, organizada y controlada, por tanto es ella quien debe dirigir la educación ambiental y aunque se afirma que existe desde el propio surgimiento del trabajo, cuando el hombre comenzó a educar a sus hijos, se reconoce que es a mediados del siglo pasado que se organiza y declaran sus objetivos y metas (Primera Conferencia Mundial Intergubernamental de Educación ambiental. Tbilisi, 1977).

Para Barba y Sanzetenea (2002), la educación es un proyecto humano que se produce como respuesta a contenidos sociales y culturales. A su vez estos contenidos corresponden a un conjunto de conocimientos, pautas de conductas y valores producto de experiencias anteriores, con el ánimo de lograr unos ideales.

De esta manera, todo escenario donde participa la educación, establece una comunidad educativa, siendo la comunidad educativa una estructura administrativa propuesta por el Estado para concretar sus proyectos políticos y económicos; además es el agrupamiento de personas en torno a intereses comunes vinculados con la institución educativa. Así las cosas, la escuela, la familia, la iglesia, el Estado, la comunidad local, son comunidades educativas con características propias, por ende la comunidad educativa debe responder a los valores que propone la cultura local y a gestionar las exigencias políticas de este tipo de organización.

#### *La educación ambiental*

La educación ambiental, forma parte de la macrodinámica de la educación, a su vez tiene una compleja dinámica que debe ser vinculada con los procesos de la vida de los pueblos; pues sus contenidos deben estar basados en la cultura, las acciones sociales y en las decisiones políticas y económicas de una sociedad (Barba y Sanzetenea, 2002).

Específicamente, en lo ambiental, se tiene que si bien las ciencias ambientales, ecológicas y naturales, explican, describen, proporcionan la comprensión de los fenómenos ambientales, de los problemas ambientales, su responsabilidad va hasta brindar categorías conceptuales de las

acciones del hombre, a partir de aquí es donde se reconoce la importancia de la educación ambiental como la encargada de construir respuestas colectivas a dichas situaciones ambientales (Barba y Sanzatenea, 2002).

Para Meseguer *et al* (2009), la educación ambiental es el proceso educativo que busca generar conciencia y cultura ambiental, también la promoción de actitudes, aptitudes, valores y conocimientos, en beneficio del establecimiento de la sustentabilidad.

Para comprender la educación ambiental, Smith-Sebasto, en 1997, precisó que, la educación ambiental *no* es un campo de estudio, como la biología, química, ecología o la física, sino que es un proceso; por tanto, se enseñan conceptos de educación ambiental, pero no educación ambiental. Sobre esta base, se asume la Educación ambiental, tanto la formal, esa planificada, ejecutada y controlada por las instituciones escolares, como la no formal e informal, que ejecutan otros agentes educativos.

Existen numerosas definiciones de la Educación Ambiental, siempre teniendo en cuenta la base filosófica que la sustente. En Cuba, se asume de manera oficial como: “un proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en el proceso de adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades y actitudes y formación de valores, se armonicen las relaciones entre los hombres, y entre estos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para con ello propiciar la reorientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible...” (CITMA, 2005).

## **Metodología**

### *Localización del estudio*

La comunidad de la Adela, se localiza en el municipio Remedios, en la Provincia Villa Clara, en la República Cubana. Su paisaje corresponde al de una llanura cársica, de suelos rojos, fértiles, muy cercano a la costa norte central de Cuba. La población con la que se desarrolló el estudio fueron docentes de primaria, directivos de complejos azucareros, padres de familia y profesionales, entre otros actores de la sociedad civil.

### *Materiales y métodos*

El presente manuscrito comprende un artículo de reflexión alrededor de la educación ambiental,

buscando llevar el discurso a la práctica, en este caso en la relación de un sector de la economía de la comunidad de la Aldea y los actores relacionados. Teniendo en cuenta lo anterior, se desarrolló un ejercicio de tipo de acción participativa, pues se buscó promover el análisis colectivo en el ordenamiento de la información y en la utilización de la misma, además fungió como una herramienta que permitió crear vínculos de reflexión- diálogo- acción- aprendizaje entre las personas y los agentes externos que promueven acciones para el desarrollo y el empoderamiento socio político de las comunidades y grupos que se representan como marginados de los beneficios sistémicos (Durston y Miranda, 2002). Siguiendo a Belalcazar (2003), la combinación de factores como el grado de control que los individuos tienen sobre el proceso de investigación-acción, el grado de colaboración en la toma de decisiones y el nivel de compromiso entre los participantes de la comunidad, se identificó nivel medio de IAP, en razón a que el grado de control refería responsabilidad por supervisión y asistencia a las reuniones de los equipos; la colaboración estuvo dada por consejeros de la comunidad, veedores, docentes y directivos y se contó con un valioso compromiso por el proceso, el cual tuvo dos fases de trabajo a seguir:

1. Construcción de conceptos y aparato teóricos que guiaría el ejercicio: empleando la técnica de archivo, se consultaron diferentes autores alrededor de conceptos como educación, educación ambiental, gestión ambiental y comunidad y luego se hizo discusión de los hallazgos teóricos encontrados.
2. Caracterización de los problemas ambientales generados por el complejo azucarero. Se hicieron recorridos por la industria azucarera, se revisaron informes ambientales de su actividad y se dialogó con la comunidad de la Aldea acerca de sus percepciones.
3. Diseño e implementación de una estrategia de educación ambiental para atender el problema. Se estructuraron módulos para un proceso de formación en posgrado para los docentes de primaria de las escuelas, que vincularon temas como Educación ambiental, Desarrollo Sostenible, Problemas ambientales y contexto de la zona. Posteriormente, los docentes diseñaron una estrategia dirigida a sensibilizar a la sociedad civil, los padres de familia y los directivos de las industrias azucareras acerca del tema ambiental, para ello se desarrollaron conferencias

especializadas, taller sobre problemas ambientales, taller identificación de acciones y una evaluación de aprendizaje.

4. Implementación de las acciones de mitigación y corrección de algunos impactos: como producto del trabajo docentes-sociedad civil se identificaron y priorizaron algunos impactos y se definió su medida para corregirlos.

### Resultados y discusión

La Educación ambiental tiene un componente instructivo fuerte, busca dar conocer y poseer las habilidades y los hábitos necesarios para lidiar con los problemas ambientales e influir de la manera menos negativa sobre el medio ambiente. No obstante, el término "educación" implica que el proceso no es solo responsabilidad de la familia, la escuela, la comunidad, las organizaciones o los gobiernos, sino que es un asunto multifactorial; la formación de sentimientos, convicciones, actitudes y valores que se evidencian en la conducta de los diferentes actores de la comunidad educativa, es un proceso prolongado en el tiempo; es concéntrico; pues debe volver sobre determinados aspectos para reforzarlos y sus resultados no son observables de inmediato. Esto complejiza el accionar de la Educación ambiental y la vincula tanto a la labor de la educación, propiamente dicha (preparar al hombre para la vida), como en lo ambiental, pues el término ambiente, incluye al hombre y la sociedad en general.

En este sentido, conviene recordar que el concepto de medio ambiente incluye tanto realidades naturales, como otras de tipo urbano, social, cultural, etc; el medio entendido como un sistema constituido por factores físicos y socio-culturales interrelacionados entre sí, que condicionan la vida de los seres humanos a la vez que son modificados y condicionados por éstos acuerdo (Vega y Alvarez, 2005). Ahora, si bien es cierto que el ambiente funciona como un sistema, con sus componentes básicos: elementos, relaciones, almacenamientos de materia y energía y una frontera que separa el sistema de los factores externos que pueden condicionarlo; estos son a su vez los responsables directos de su estructura y funcionamiento por medio de las relaciones entre la totalidad y las partes (Bertalanffy, 1981; citada por Vega y Álvarez, 2005).

En el presente caso de estudio, se tiene que en Cuba el gobierno Cubano, ha considerado que la Educación Ambiental-EA, no debe verse como

algo aislado sino una esfera conectada a un escenario más amplio. Es por ello que el marco ambiental regulatorio Cubano, específicamente, la Ley 81 de Medio Ambiente de 1997, destacó la necesidad de la incorporación de la dimensión ambiental en los planes y esquemas de desarrollo socioeconómicos, siendo el ordenamiento ambiental un instrumento de la política y la gestión ambiental. Por ello, en su Capítulo II, Artículo 22, resalta que: "a fin de lograr el desarrollo sostenible del territorio, el ordenamiento ambiental interactúa con el ordenamiento territorial, aportándole lineamientos, regulaciones y normas a la construcción del mismo" (Cárdenas, 2014).

Teniendo en cuenta las anteriores preocupaciones, se propuso la EA, como una estrategia para alcanzar el desarrollo sostenible, entendida como aquella educación que asegura la apropiación de las habilidades y competencias necesarias por parte de los estudiantes, para actuar constructivamente, enfrentando con éxito los cambios y desafíos que la vida les presenta (Macedo y Salgado, 2007).

### *La gestión comunitaria como parte del proceso educativo ambiental*

Si bien, los grandes problemas ambientales son responsabilidad de gobiernos, grandes empresas y organismos e instituciones; en razón a que ellos controlan la industria, las fuentes de energía, los grandes medios de transporte, la deforestación industrial, el manejo agrícola de grandes extensiones de tierra, etc; no se puede obviar que el ciudadano es el que decide su actitud frente al ambiente, es él quien selecciona lo que consume, pues, la decisión de un consumidor ético supone unas preocupaciones medioambientales (Dueñas et al, 2014), así mismo es quien contamina, elige, participa, apoya o protesta. En fin, con más o menos fuerza decide en su entorno y nación.

Así las cosas, cada ciudadano es un gestor ambiental en su entorno, si se entiende la gestión ambiental como el proceso a través del cual se realizan un conjunto de actividades, mecanismos y acciones, para minimizar el consumo de materias primas y materiales, los residuos y la contaminación, lo que implica un mínimo impacto y mayor satisfacción de la sociedad y su calidad de vida; esto, se logra mediante la planificación, el control y el mejoramiento del entorno, lo cual es posible a través de herramientas y la aplicación de los instrumentos de gestión. (Isaac, C. L. & Rodríguez, R., s.a.).

En este sentido, la Ley No 81/97 de la República de



Cuba en el Artículo 8 se refiere a la gestión ambiental, como el “conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoréo del medio ambiente y el control de la actividad del hombre en esta esfera. La gestión ambiental aplica la política ambiental establecida mediante un enfoque multidisciplinario, teniendo en cuenta el acervo cultural, la experiencia nacional acumulada y la participación ciudadana.” (Paz *et al*, 2013). En este orden, la política ambiental cubana está encaminada a elevar la calidad de vida de la población, que se expresa en el mejoramiento de la calidad ambiental y la garantía de los servicios básicos de salud, educación, alimentación, servicio de agua, saneamiento y energía entre otros.

La concepción anterior incluye las acciones a ejecutarse por la parte operativa, las directrices, lineamientos y políticas formuladas desde los entes rectores, que terminan mediando la implementación, lo que la convierte en un proceso planificado, ejecutado y dirigido, en el que se participa individualmente o de manera coordinada.

Ahora, al adicionarle a la gestión ambiental, el término comunidad, que a su vez, es analizado por geógrafos, sociólogos, psicólogos, pedagogos, que desde sus perspectivas e intereses, considera que más sintéticamente es la cualidad de lo común o compartido. Esta definición, implica que lo que es común para varias personas o grupos de personas no siempre es compartido, se comparte cuando mediante las relaciones sociales se interactúa de manera consciente, con objetivos comunes y sobre bases de desarrollo similares en lo más esencial, con las mismas tradiciones y patrones culturales.

Existe por otra parte, una fuerte tendencia a vincular las universidades, con las comunidades, en los temas ambientales; de hecho cada día es más fuerte la extensión universitaria y las prácticas laborales que los estudiantes como parte de su preparación realizan en los lugares donde trabajarán una vez graduados, al menos es la política cubana desde hace muchos años. Dicho sea de paso que en Cuba en la formación inicial o de pregrado del profesorado, la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible, es una prioridad y la Universidad ha definido como su responsabilidad, contribuir a que el planeta sea preservado e impedir que sea irresponsablemente destruido (Betancourt, 2016).

*La educación y la gestión ambiental comunitaria en la Comunidad de la Adela*

*Caracterización productiva e impactos ambientales de las industrias azucareras*

En Cuba la industria azucarera, representa una fuente importante de ingresos, además, es un factor esencial en la formación de la identidad nacional y se considera que aporta al crecimiento de las demás ramas de las ciencias, por lo que representa un valioso patrimonio cultural (Espinoza, 2014). Una parte importante del área agrícola de la Adela, está dedicada al cultivo de la caña de azúcar que es procesada en industrias azucareras, denominadas en Cuba centrales azucareros, entre estos destaca la ubicada allí, una de las más diversificadas del país por su producción de azúcar, alcoholes, rones, y alimento animal, entre otras producciones; no obstante, también ha sido el principal foco de contaminación de la región central, al no lograr el manejo adecuado de los residuales altamente agresivos que produce, pues el manejo agrícola del cultivo de la caña, implica el uso de maquinaria pesada, la fertilización química y el control de plagas y enfermedades que también se hace de manera química.

Dentro de las fuentes contaminantes de la industria azucarera, se tienen las aguas residuales de la producción de azúcar, los mostos de los residuos alcohólicos, las aguas residuales procedentes del proceso de producción de levadura *Torula*, la cachaza o torta de filtro, los residuos del proceso de producción de Dextrana, el bagazo y los Residuos de Cosecha, entre otros (Basanta, 2007). Estos residuos, de acuerdo con el mismo autor, suelen reutilizarse como enmienda agrícola; sin embargo, estos tienen cierta cantidad de sustratos no degradables, resultando en algunos casos, más caro el remedio que la enfermedad, tanto en términos ecológicos como económicos.

Así las cosas, la mayor atención se le presta a los residuales líquidos y sólidos, más estas fábricas, la de azúcar y la destilería, pero existe otro elemento que detona aún más los problemas de contaminación, y es la emisión de gases contaminantes producto de la quema de bagazo, para la producción de energía, tanto para las mismas industrias azucareras, como para alimentar el sistema eléctrico nacional. Este procedimiento consiste en la gasificación que permite transformar combustibles sólidos, contaminantes, en un gas limpio, que por su

contenido energético es empleado para la generación de electricidad, de forma limpia y altamente eficiente, mediante la utilización del gas de síntesis, que sustituye al gas natural (Torres *et al*, 2013; Curbelo *et al*, sf; Torres *et al*, 2014)

Según datos del Servicio Científico Técnico de Calidad del Aire, de 2014, los principales contaminantes del aire emanados por estas industrias son: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y monóxido - dióxido de carbono. Además de material particulado.

Los estudios realizados en la comunidad aledaña a la citada industria azucarera en el 2011, revelaron una elevada contaminación de aguas, aire y suelos, generado por los desechos industriales que no eran tratados adecuadamente, esta situación provocó la contaminación de las fuentes de abasto de agua potable, la disminución de la fertilidad de los suelos, enfermedades respiratorias, alergias, parasitismos de origen hídrico, además de las molestias producidas por el mal olor y ruidos.

Aunado a lo anterior, el estudio reveló la influencia negativa de: los inadecuados modos y estilos de vida; la escasa EA de las personas que allí laboran y de la población en general; los bajos niveles de integración de la población en acciones ambientales comunitarias; el insuficiente aprovechamiento de las potencialidades naturales, económicas y socioculturales en función del desarrollo; la carencia de conocimientos y experiencias en la formulación y ejecución de proyectos de desarrollo local desde lo comunitario y la insatisfacción con algunos servicios (acueducto y alcantarillado, salud, electricidad, comercio y gastronomía, recreación y cultura).

*Estrategias de atención a los problemas ambientales ocasionados por la industria azucarera en la Adela.*

Lezcano y colaboradores (2013), desarrollaron un proceso de gestión de la educación ambiental de forma sistémica y dinámica para mitigar el inadecuado manejo de residuos en la comunidad «Raúl Maqueira» del municipio Consolación del Sur el cual consistió en implementar capacitaciones y talleres de educación ambiental y sensibilización con el medio natural. Teniendo en cuenta este antecedente, además de otros, el Centro Universitario Municipal de Remedios, perteneciente a la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, decidió colaborar con la Dirección de Planificación Física en la realización del diagnóstico integral de la situación y posteriormente hacer un trabajo con los docentes

en el proceso de formación de educadores ambientales, de igual forma se vinculó a la comunidad y los directivos del complejo azucarero para tomar medidas para corregir los problemas más agudos.

*Con los directivos de la empresa*, a partir del Diagnóstico integral del territorio, se trazó una ruta con la cual se dio capacitación a los directivos de la empresa, a través de cursos que tendían a sensibilizar, interiorizar, reconocer y actuar sobre sus propios problemas. En ellos, se contó con el apoyo de especialistas por parte del municipio.

#### *Estrategia de trabajo con los docentes*

Uno de los problemas educativos al cual se hace actualmente alusión corresponde a la presencia de una formación desarticulada de los proyectos ambientales en la educación; autores como Vasco (1982) y Torres (1996) atribuyen la inadecuada articulación a ciertas características de las propuestas curriculares, como la falta de conexión en las distintas asignaturas que favorezcan la articulación de distintos saberes y métodos que puedan atravesar el plan de estudio. Además, el seguimiento ineficaz que se realiza en la aplicación de dichos proyectos ambientales, enfocados en realizar campañas de cuidado y preservación (no quiere decir que estas acciones no realicen una reflexión) no conlleven al objetivo de una enseñanza y aprendizaje competitivo.

Teniendo en cuenta entonces, el rol de los docentes que laboran en la referida comunidad agro industrial, y su poca experiencia en temas ambientales, se procedió con una preparación y formación, mediante cursos de posgrado en donde se abordaron unidades temáticas como las características geográficas de la zona, la EA, el desarrollo local sustentable y su contextualización en las condiciones de esa localidad. Estos cursos requirieron de la elaboración de estrategias para la Educación ambiental no solo para la escuela, sino también para la familia y la sociedad civil. De acuerdo con Vásquez y Rodríguez (2014), la principal tarea de un educador debe ser que los educandos logren la movilidad en el pensamiento y el accionar. No obstante, y sobre todo en el proceso de formación de educadores en Educación Ambiental, conviene recordar que esta educación no es solo en el término formal, sino también informal, de la sociedad civil y de la comunidad educativa en general.

Es por ello que las estrategias de este aprendizaje vincularon a la educación popular comunitaria,

rescatando el significado especial para el medio social que se tenía, en razón a que se trataba de favorecer un respeto mutuo entre las personas que conviven en la comunidad, con toda la diversidad de niveles culturales, etarios, etnias, razas, credos, etc (Vásquez y Rodríguez, 2014).

Martínez *et al*, 2015 consideran precisamente que la EA- comunitaria, es una educación abierta, constructiva y sus resultados pueden convertirse gradualmente en propuestas creativas para un futuro diferente; en este tipo de educación, la participación y la acción son elementos centrales, pues se requiere apoyar y orientar las acciones que contribuyan al mejoramiento de las situaciones ambientales, la conciencia ambiental y de la calidad de la vida de las personas.

Es por lo anterior que la inserción de la Educación ambiental en la formación los docentes, los prepara para multiplicar conscientemente su labor, logrando la planificación, organización, ejecución y control de acciones, a través de debates, charlas éticas, actividades socialmente útiles y conferencias. Este constituye el primer paso para la preparación de los docentes para apoyar, participar, controlar, guiar el desarrollo local de manera sostenible.

En el caso de los docentes de la escuela primaria de la localidad, estos recibieron orientación en las áreas de: la gestión ambiental, el desarrollo local en Cuba, objetivos del desarrollo económico local sustentable, el medio ambiente local y el desarrollo sostenible, y el papel del docente y la escuela en el proceso de desarrollo local y la educación ambiental en este contexto. De acuerdo con lo planteado con Rodríguez (2014), incorporar la dimensión ambiental en un plan de estudio, consiste en tener en cuenta un sistema de conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes y valores, que sea transversal al plan y que asuma como punto de partida los objetivos generales (modelo del profesional), que se derive en los objetivos específicos y se concrete en los contenidos de todas las disciplinas, de manera que quede bien establecido cómo cada área del conocimiento, perméa a todo el sistema en su conjunto. Así las cosas, la dimensión ambiental es incorporada en la organización del currículo y ofrece al egresado una formación expresada en conductas y valores que son necesarios fortalecer para transitar hacia el desarrollo sostenible.

Al respecto Briceño y Romero (2007), plantea que los valores son ejes fundamentales del comportamiento humano, algo que da sentido tanto a la actuación individual como social de las

personas, la cual explica el desarrollo cultural de las comunidades humanas. Para Jiménez (2015), la EA debe generar una conciencia crítica y más allá del cúmulo de conceptos; la EA deberá enseñar la interacción que existe dentro de los ecosistemas, ocupándose de los factores físicos, químicos y biológicos y su relación e intervención entre sí y el Medio Ambiente, con el fin de entender el entorno y formar hacia una cultura conservacionista, donde el ser humano aplique en los procesos productivos, las técnicas más limpias y respetuosas con el Medio Ambiente, una educación que se vea reflejada tanto en los conocimientos y competencias, como en las actitudes y el comportamiento de los seres.

Estos contenidos tienen una estrecha relación con los objetivos del desarrollo económico local sustentable de los que forma parte y a la vez los determina. Estos objetivos son: el fortalecimiento económico, el apoyo de la gestión local, la conservación ecológica y el impulso de la economía social.

Una vez se realizó la formación a los docentes en EA, estos tuvieron que presentar como trabajo evaluativo final el diseño de un sistema de acciones para capacitar en Educación ambiental a los directivos, profesionales y miembros de la sociedad civil, involucrados en el desarrollo local de la zona de estudio. La elaboración de las acciones de capacitación se realizó en equipo y se aprobó por consenso.

Así las cosas, se dieron conferencias especializadas, en los temas de Educación ambiental para el desarrollo sostenible; el desarrollo sostenible, las dimensiones del desarrollo y la caracterización del entorno. Posteriormente, se impartieron una serie de talleres para el reconocimiento y priorización de las problemáticas ambientales actuales de la zona, con el ánimo de valorar las vías para el desarrollo local considerando los problemas ambientales locales y la construcción de estrategias para mitigarlos o eliminarlos.

La segunda ronda de talleres, se dirigió específicamente a elaborar las acciones y asignación de responsables, para desde la escuela en cooperación con la comunidad desarrollar las acciones de EA y la gestión en el desarrollo local sustentable.

Finalmente, se realizó una entrevista grupal a los directivos, profesionales y miembros de la sociedad civil para conocer su opinión reciente de la EA (Figura 1).

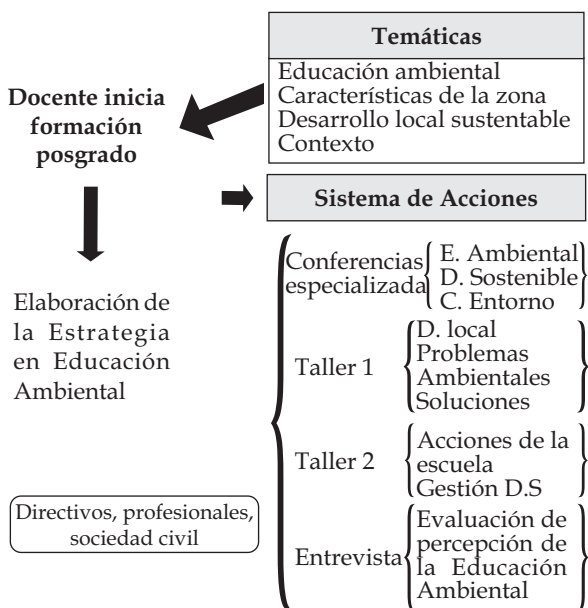


Figura 1. Estrategia de formación y educación ambiental

**Resultados de la aplicación de la estrategia de educación ambiental en la relación docentes-directivos azucareros-profesionales-familia-sociedad civil**

Una vez formados en EA, los implicados en las acciones de capacitación variaron su concepción de la EA, pues ya no la ven como una acción proteccionista y conservacionista, sino un asunto orientado al desarrollo sostenible, buscando la compatibilidad con las acciones del desarrollo local; además consideran que el asunto es altamente necesario. Sin embargo, reconocen que persisten carencias en la dimensión social del mismo, concuerdan la necesidad de conocer el impacto ambiental de las acciones de desarrollo local que se acometen para no seguir cargando los sistemas de residuales ya saturados y altamente peligrosos. Finalmente, este grupo de educados ambientales considera que es importante rol que desempeña la escuela en la divulgación y enseñanza de la EA a los estudiantes, las familias, los diferentes actores de la sociedad civil, y la comunidad.

Proponen involucrar a más actores del desarrollo local que no habitan en la zona y tienen responsabilidades o por su trabajo están involucrados en el mismo.

Como parte de los resultados de este trabajo mancomunado docentes y comunidad, se acuerda de que es importante que los docentes, participen de manera activa en los grupos relacionados con el desarrollo local para velar por la Educación ambiental y la sostenibilidad de las acciones que se

acometen. De esta manera, la problemática ambiental, en el desarrollo curricular, en la escuela media para adultos debe necesariamente emplear una metodología en etapas, involucrar estrategias innovadoras y variadas, logrando la participación de actores de la comunidad e incluyendo los docentes y tomadores de decisiones (Rodríguez, 2013).

**Implementación de acciones para mitigar los problemas ambientales, una decisión motivada por el proceso de educación ambiental**

La gestión de la Educación ambiental comunitaria constituye uno de los aspectos a tener en cuenta en la significativa reducción de la carga contaminante. Las acciones de capacitación realizadas, el trabajo con la escuela, la familia, la comunidad, además de la presión ejercida por los organismos encargados de controlar la contaminación ambiental y todo el aparato jurídico que llegó a detener procesos productivos y a imponer fuertes multas, ha logrado una significativa reducción de la carga contaminante en la comunidad de la Adela, la cuales evidenciada en: la rehabilitación de las lagunas de aguas ácidas, la puesta en práctica del colador para los sólidos y el control de salideros de aguas residuales.

Sin embargo, se considera que los resultados en el mejoramiento ambiental también son gracias al interés que cada directivo de los complejos puso para minimizar los efectos negativos que los procesos industriales causaban al medio ambiente y los recursos naturales, avanzando aunque aún no lo denominen así a un proceso de Producción Más Limpia, una práctica empresarial preventiva, sinónimo de mejoramiento y competitividad (Obregón, 2014). En este orden, también se comenzó a utilizar la vinaza de la destilería en el fertirriego de los campos de caña de azúcar designados por especialistas de Recursos Hidráulicos, disminuyendo significativamente la carga contaminante de las lagunas, se concluyó la construcción de la tercera cámara del reactor de biogás, elemento significativo en el ahorro energético en la localidad.

Por otra parte, como compromiso de los directivos de los complejos azucareros con el ambiente y producto de este proceso de formación en EA, se logró disminuir significativamente el consumo de combustible, que para este caso puede alcanzar entre un 0,5 y 2% del utilizado en el año 2014, sobre todo de Fueloil. Esta situación se traduce en una considerable disminución en la producción de



contaminantes y gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono y los compuestos oxigenados de nitrógeno, disminuyendo la huella de carbono y la huella ecológica. Los resultados obtenidos con la estrategia de EA, dejan ver un proceso que va más allá de una capacitación, de unos talleres, o unos cursos, es el claro caminar de unos actores de la sociedad, que deciden sus objetivos de convivencia fundamentales y coyunturales, además de las formas para coordinarse y realizarlos, situación a la que Aguilar (2006), ha planteado como la re-definición del concepto de gobernanza.

### Conclusiones

El presente estudio de caso, permitió adelantar acciones de dialogo para solucionar un problema ambiental local que afectaba al panorama global. Sin embargo, lo importante del asunto radica en la capacidad de asegurar una mejora continua, la cual se logrará solo a partir del seguimiento y el monitoreo, siendo este uno de los cuellos de botella de los procesos de educación ambiental, es por lo anterior que se recomendó al Complejo Azucarero nombrar un comité permanente de monitoreo ambiental, del cual formaron parte los docentes y la comunidad involucrada en el ejercicio.

A través de pequeños y medianos cambios tecnológicos, la implicación de las comunidades, las escuelas, la sociedad civil, la implicación de directivos, se logró reducir la carga contaminante en una pequeña localidad del centro de Cuba. Acciones como estas constituyen una pequeña contribución a la vida, a sostener nuestra casa común, muchas pequeñas acciones se convertirán en grandes hechos, globales, de interés para todos. La reducción de la carga contaminante no solo tiene un impacto local, sino que es parte de un complejo entramado ambiental en el que el pensamiento global requiere de una actuación local.

### Literatura citada

Aguilar, Luis. F. 2006. *Gobernanza y Gestión Pública*, FCE, 2006.

\_\_\_\_\_ 2014. *Estudio de factibilidad económica de un proyecto de generación eléctrica, a partir de la gasificación de bagazo en un central azucarero cubano*. En: Revista Centro Azúcar, vol. 42, enero-marzo. La Habana (Cuba).

Avellaneda, A. (2002). *Gestión ambiental y*

*planificación del desarrollo. El sujeto ambiental y los conflictos ecológicos distributivos*. Ecoediciones, segunda edición.

Balcazar, F. 2003. *Investigación acción participativa (iap). Aspectos conceptuales y dificultades en la implementación*. En: Revista Fundamentos en Humanidades. Año IV, número 7. Universidad Nacional de San Luis. San Luis (Argentina). Pp. 59-77.

Barba, T., Sanzetenca, J.P (2002). *La educación ambiental y la comunidad educativa*. En: Textos escogidos en educación ambiental. Tomo I. Coord: Sauv , L., Orellana, I., Sato Michele. Les Publications ERE-UQAM. Québec (Canadá).

Barcia, L. 2013. *Ciudadanía ambiental:  desaf o, herramienta o compromiso ético para la educación ambiental?*. En: Revista Electrónica en Maestría en Educación Ambiental. Recuperado en 19 de abril de 2016, de <http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/3961/Ciudadan%C3%ADa%20ambiental%20desaf%C3%ADo%2c%20herramienta%20o%20compromiso%20%C3%A9tico%20para%20la%20educaci%C3%B3n%20ambiental.pdf?sequence=1>

Basanta, R. García, MA. Cervantes, J.E. Mata, H. Bustos, G. 2007. *Sostenibilidad del reciclaje de residuos de la agroindustria azucarera: una revisión*. En: Revista Ciencia y Tecnología Alimentaria, n  4, Vol. 5. México.

Betancourt, M.Z. 2016. *Currículo y educación ambiental para el desarrollo sostenible en la formación inicial del profesorado*. En: Atenas, N  34, vol. 2, abril-junio. Matanzas (Cuba).

Briceño, H. Romero, R. 2007. *Formación de valores en educación ambiental para la conservación del ecosistema*. En: Revista de Estudios interdisciplinarios en Ciencias Sociales, N  3, Vol. 9. Venezuela.

Calvache, S., Higuera, C.L., Rincón, H. (2002). *Problemáticas ambientales y perspectivas del ecodesarrollo*. En: Textos escogidos en educación ambiental. Tomo I. Coord: Sauv , L., Orellana, I., Sato Michele. Les Publications ERE-UQAM. Québec (Canadá).

Camejo, R. Espinosa, M. Gómez, G. 2014. *Batey azucarero del antiguo central Sofía: Diagnóstico ambiental y su influencia en la calidad de vida*. En: Revista Ciencia en su PC, n 1, enero-marzo. Santiago de Cuba (Cuba).

Cárdenas, O. 2014. *Procedimiento metodológico para ejecutar el proceso de ordenamiento ambiental en cuba*. En: Revista Mercator, 13:(2). Cuba.

CITMA (2005) *Estrategia Ambiental Nacional 2005/2010*, Cuba. Versión 14 de marzo de 2005

- Cuenca, R. 2006. *¿La bioética en la educación ambiental?* En: Revista Colombia Medica, 37:(4) Octubre-Diciembre. Medellín (Colombia).
- Curbelo, A. Gareta, B. Valdes, A. (Sin fecha). *Generación de electricidad a partir de bagazo en Cuba*. En: Deposito de documentos de la FAO. Cuba.
- Díaz, J. 2002. *Los problemas de la educación ambiental: ¿es posible una educación ambiental integradora?*. En: Revista Investigación en la Escuela, Número 46. España.
- Dueñas, S. Perdomo, J. Villa, L. 2014. El concepto de consumo socialmente responsable y su medición. Una revisión de la literatura. En: Revista Estudios Gerenciales, vol. 30, julio-septiembre. Cali (Colombia).
- Durston, J., Miranda, F. (2002). *Experiencias y metodología de investigación participativas*. Serie políticas sociales. División del Desarrollo Social. Naciones Unidas, CEPAL. Santiago de Chile.
- ECONOMOPOULOS, A. (1993). *Assessment of Sources of air, water, and Land Pollution. Part one: A guide to rapid source inventory. Techniques and their use in formulating environmental control strategies*. World Health Organization, Geneva. Environmental Technology Series. 230 p.
- Gonzales, V. Giraldo, Y. 2014. Educación Ambiental y Extensión Universitaria: Una mirada crítica del currículo. Tesis de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Facultad de Educación. Universidad de Antioquia. Medellín (Colombia).
- Hernández, N. 2015. *Ética ambiental en la formación de los profesionales que imparten Biología*. Recuperado en 18 de abril de 2016, de <http://vinculando.org/ecologia/etica-ambiental-en-la-formacion-de-los-profesionales-que-imparten-biologia.html>
- Isaac, C. & Rodríguez, R. (s.a.) *Manual de Gestión ambiental organizacional*. ISBN 978 - 959 - 261 - 387 - 4
- Jiménez, M. Yebra, A. Guerrero, F. 2015. Las bases de la educación Ambiental. En: Revista Electrónica Universidad de Jaén. Recuperado en 19 de abril de 2016, de <file:///C:/Users/Usuario%20TI/Downloads/2481-8128-1-PB.pdf>
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental, la apropiación social de la Naturaleza*. Siglo XXI editores. México, D.F.
- Lezcano, A. Suero, L. Casas, M. Garbizo, N. Labrador, O. 2013. *Estrategia de gestión de la educación ambiental para mitigar el inadecuado manejo de residuos en la comunidad «Raúl Maqueira» del municipio Consolación del sur en la provincia de Pinar del Río, Cuba*. En: Revista Cubana de Ciencias Forestales, n° 2, vol. 3. Cuba.
- López, A. 2005. La crisis ambiental, crisis de la humanidad, la cultura y las ciencias: Carlos Galano. En: Revista Ciencia Ergo Sum, n° 3, vol. 12, noviembre-febrero, Universidad Autónoma. México.
- Macedo, B, Salgado, C. 2007. *Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina*. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- Marimón, J. (2004) *La formación de una actitud ambiental responsable en estudiantes de Secundaria Básica*. Tesis doctoral ISP Félix Varela, Santa Clara.
- Martí, J. *El hombre y la tierra*. "La America". Nueva York. 1883.
- Martínez, M. Ferro, J. Márquez, L. 2015. *Fundamentación de un sistema de acciones de educación ambiental en el Parque Nacional Guanahacabibes, Cuba*. En: Revista Científica Avances, n° 2, vol. 17, abril-junio. Cuba.
- Maya, A.A. (1995). *Ecosistemas y cultura*. Universidad de Antioquia. Medellín (Antioquia).
- Méndez, ME. Alanís, E. Jurado, E. Alberto, O. 2014. Percepción social de problemas ambientales: en una comunidad estudiantil del norte de México. En: Revista Ciencia UANL n° 65, enero-febrero. Nuevo León (México).
- Meseguer, J.L. Más, D., Gil, J.L, Hernández, J., Guilabert, P.M.(2009). *Definición, principios e historia de la Educación ambiental*. Guía de trabajo, curso 2009-2010. El portal de la educación ambiental. Disponible en: <http://https://edusouned.wikispaces.com/file/view/Definicion+y+principios+de+la+educaci%C3%B3n+ambiental.pdf> Fecha de consulta: abril 04 de 2016.
- Obregón, C. 2014. La responsabilidad ambiental de las empresas. M&M ediciones.
- Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO. 2015. *Memorias del XIV Congreso Forestal Mundial, Durban, Sudáfrica. Los bosques y la gente, invertir en un futuro sostenible*. Disponible en <http://http://www.fao.org/about/meetings/world-forestry-congress/es/>. Fecha de consulta: febrero 05 de 2016.
- Paz, Y. Sao, M. Bauzá, I. 2013. *Criterios generales de la gestión ambiental en Cuba*. Revista Caribeña de Ciencias Sociales, n° 2. Cuba.
- Pich, R. (2012) *Recursos naturales, economía mundial*

- y crisis ambiental. Panamá: Ed. Científico Técnica - RUTH Casa Editorial.
- Postigo, J. Chacón, P. Geary, M. Blanco, G. Fuenzalida, M. Cuadra, F. Lampis, A. Malvares, M. Palacio, G. Torres, J. Castro, S. 2013. Cambio climático, movimientos sociales y política pública. Alfabeto Artes Gráficas. Santiago de Chile (Chile).
- Rakow, K. & G. Wheeler (2005) Taking stock of our future program. Evaluation an Assessment of Global Issues Education, en: <http://www.newhorizons.org>
- Rodríguez, J. 2013. *Una propuesta innovadora para la inclusión de la Educación Ambiental en la escuela media para adultos*. En: Revista de Educación en Biología, 16:(2). Córdoba (Argentina).
- Rodríguez, M. 2014. *La Educación Ambiental en la Educación Superior: Un estudio de caso*. En: Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, n° 3, enero. Cuba.
- Smith-Sebasto, N. J. (1997). *¿Qué es Educación Ambiental?*, en *Environmental Issues Information Sheet EI-2* (septiembre, 1997), University of Illinois Cooperative Extension Service. En: <http://www.nres.uiuc.edu/outreach/pubs/ei9709.pdf>.
- Tommasino, H. Foladori, G. taks, J. 2006. *Crisis ambiental y globalización: Una lectura para educadores ambientales en un mundo insostenible*. En. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional, n° 21. Nuevo León (México).
- Torres, A. Almazar, O. Hernández, B. 2013. *Estudios en factibilidad económica de un proyecto de generación eléctrica, a partir de la clasificación de bagazo en un central azucarero cubano*. En: Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba, n° 2, vol. 3.
- Torres Carrasco, M. 1996. *La dimensión ambiental: un reto para la educación de la nueva sociedad. Proyectos Ambientales Escolares*. Ministerio de Educación Nacional, Programa de Educación Ambiental. Imprenta Nacional de Colombia, Santa Fe de Bogotá. Disponible en: [http://koha.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opacetail.pl?biblionumber=40460&shelfbrowse\\_itemnumber=39558](http://koha.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opacetail.pl?biblionumber=40460&shelfbrowse_itemnumber=39558) recuperado el 07/03/16
- UNEP (2009) *Rethinking the economic recovery: A global green new deal*. Report prepared by E. B. Barbier, Department of Economic and Finance, University of Wyoming, USA for the Economics and Trade Branch, Division of Technology, Industry and Economics, Geneva, Switzerland, April 2009.
- UNESCO-PNUMA (1977) *Tbilisi Declaration*, Tbilisi, Georgia, from October 14 - 26, 1977, consultado el 12 de enero 2005, en [www.gdrc.org/uem/ee/tbilisi.html](http://www.gdrc.org/uem/ee/tbilisi.html)
- Vasco, U. 1982. *Documento de "Integración" en el diseño curricular*, Universidad nacional de Colombia. Bogotá.
- Vásquez, D. Rodríguez, J. 2014. *Potencialidades de la educación popular comunitaria para la educación ambiental de la población campesina productora*. En: Revista Ciencia en su PC, n° 1, enero-marzo. Santiago de Cuba (Cuba).
- Vega, P. Álvarez, P. 2005. *Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible*. En: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, 4:(1). España.
- Villadiego, J. Huffman, D. Cortecero, A. Vlez, J. Baloco, K. 2014. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica Vol. 2. Colombia.