

Cables – Labrada, Omar y Ernesto Félix Almaguer – Escalona. Alternativa saludable y económica para lograr una agricultura sostenible: los microorganismos eficientes. Healthy and affordable alternative for sustainable agriculture: efficient microorganisms

Alternativa saludable y económica para lograr una agricultura sostenible: los microorganismos eficientes

Healthy and affordable alternative for sustainable agriculture: efficient microorganisms

### **Autores/Authors**

Lic. Omar Cables - Labrada

[ocables@ucp.ho.rimed.cu](mailto:ocables@ucp.ho.rimed.cu)

Lic. Ernesto Félix Almaguer - Escalona

[ealmaguer@ucp.ho.rimed.cu](mailto:ealmaguer@ucp.ho.rimed.cu)

Cuba

### **Resumen**

El artículo tuvo como objetivo proponer una metodología para obtener un producto natural sobre la base de microorganismos eficientes (EM), capaces de sustituir productos químicos, y lograr una agricultura sostenible y sana con buenos rendimientos productivos. El hecho de que en el territorio holguinero y en particular en la Universidad de Ciencias Pedagógicas (UCP) “José de la Luz y Caballero”, donde parte de los suelos redujo su capacidad productiva, motivó que el grupo de trabajo del Área de Producción de este centro se dedicara a buscar soluciones a tales problemas. Fue posible lograr producciones agrícolas de calidad, sin la aplicación de productos químicos que perjudicaran la salud y el medio ambiente, mediante el empleo de una metodología que permitió obtener nuevas alternativas

### **Abstract**

The study aims at proposing a methodology for obtaining a natural product based on effective microorganisms (EM), capable of replacing chemicals, and achieve a sustainable and healthy agriculture with good productive performance. The fact that in Holguín, particularly at the Pedagogical University “José de la Luz y Caballero”, where part of the soil reduced its production capacity, led the working area of this center to devote themselves to finding solutions to such problems. The achievement of high quality agricultural productions was possible without the application of chemicals that would damage health and the environment, by using a methodology that allowed obtaining new agro ecological alternatives. The use of efficient microorganism made from natural raw materials was referenced in

Cables – Labrada, Omar y Ernesto Félix Almaguer – Escalona. Alternativa saludable y económica para lograr una agricultura sostenible: los microorganismos eficientes. Healthy and affordable alternative for sustainable agriculture: efficient microorganisms

agroecológicas. Se hizo referencia al uso de los microorganismos eficientes, logrados a partir de materias primas naturales. Se obtuvo un producto biológico y natural para disímiles funciones, entre ellos: fertilizantes, purificador de aguas residuales y para la realización de limpiezas sin emplear detergente, y como enriquecimiento de los alimentos para animales. Se presentaron resultados alentadores en importantes cultivos de granos, hortalizas y vegetales.

this article. A biological and natural product was obtained for different functions, including fertilizers, wastewater purifier and for conducting cleanups without using detergent and as enrichment of the food for animals. Encouraging results were presented in major grain crops and vegetables harvests.

**Palabras clave:** microorganismos eficientes, microorganismos benéficos, agricultura sostenible

**Key words:** efficient microorganisms (EM), beneficial microorganisms, Sustainable Agriculture

## Introducción

El medio ambiente se concibe como *“un sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales, que evolucionan a través del proceso histórico de la sociedad, abarca la naturaleza, la sociedad, el patrimonio histórico-cultural, lo creado por la humanidad, la propia humanidad, y como elemento de gran importancia las relaciones sociales y la cultura.”*<sup>1</sup> El estudio, tratamiento y manejo del medio ambiente debe caracterizarse por la integralidad y el vínculo con los procesos de desarrollo de la sociedad. A partir del papel del trabajo en el tránsito del hombre al estado social, se hace efectiva la unidad dialéctica hombre – naturaleza, donde el trabajo es ante todo un proceso entre ambos, donde el hombre realiza, regula y controla su intercambio de material con la naturaleza sobre la base de relaciones de tipo naturaleza – naturaleza; naturaleza – sociedad

---

<sup>1</sup> Lorenzo Ulloa, Janiette Cristina y Eudisia Sally Rodríguez Cabrera. Cuidado y protección del medio ambiente por un futuro sostenible con integración solidaria y humanista, [s. p.]. Apud. Introducción al conocimiento del medio ambiente, p. 3.

Cables – Labrada, Omar y Ernesto Félix Almaguer – Escalona. Alternativa saludable y económica para lograr una agricultura sostenible: los microorganismos eficientes. Healthy and affordable alternative for sustainable agriculture: efficient microorganisms

y sociedad – naturaleza; determinada esta última por las modificaciones o impactos generados por las diversas acciones humanas (elementos socioeconómicos) y que determinan cambios o transformaciones en las características naturales.

Para producir, los hombres contraen ciertos vínculos y relaciones sociales, y es a través de estas últimas que se conectan con la naturaleza; en esta relación, el trabajo desempeña un rol esencial y justifica que el hombre desde su surgimiento haya tenido un vínculo muy estrecho con su medio ambiente en una relación de interdependencia que ha variado desde la etapa primitiva, en la que el impacto sobre los recursos naturales era imperceptible hasta la época contemporánea en que se produce un desplazamiento del equilibrio con una influencia más intensa sobre la naturaleza.

Este desplazamiento se ha derivado del propio desarrollo de la revolución científico-técnica, que ha traído como consecuencia un uso irracional de los recursos naturales, el cual ha producido un desarrollo insostenible, así como la aparición de los problemas medio ambientales globales.

Algunos de ellos pueden considerarse: agotamiento de la capa de ozono, cambio climático, degradación del suelo y la pérdida de la diversidad biológica que implica un impacto sobre los recursos naturales, tanto bióticos como abióticos, y en la calidad de vida de las futuras generaciones.

Uno de los problemas ambientales más significativos y que constituyen una de las referencias obligadas cuando se analizan las causas del acelerado deterioro de los sistemas naturales es la degradación de los suelos, elemento esencial en el equilibrio ecosistémico, donde se producen cambios notables. Se conoce que se pierden considerables extensiones de terreno por esta causa, sin que se tomen las medidas pertinentes, si se tiene en cuenta el valor que encierra este recurso para las generaciones presentes y futuras.

Un número significativo de productores contemplan el cambio climático, así como la reducción y carestía de sus producciones agrícolas, por lo que desean buscar una solución a estas problemáticas. Tales circunstancias justifican que los autores sientan la necesidad de elaborar una metodología para la sustitución de productos químicos por componentes naturales sobre la base de microorganismos benéficos y efectivos para lograr la protección de medio ambiente y desarrollar una agricultura sostenible que garantice la alimentación y

Cables – Labrada, Omar y Ernesto Félix Almaguer – Escalona. Alternativa saludable y económica para lograr una agricultura sostenible: los microorganismos eficientes. Healthy and affordable alternative for sustainable agriculture: efficient microorganisms

calidad de vida de los seres humanos. Por ello declaran como objetivo: proponer una metodología para la obtención de un producto natural sobre la base de EM capaces de sustituir productos químicos y lograr una agricultura sostenible y sana con buenos rendimientos productivos.

## **Desarrollo**

El cambio climático y las necesidades de disminuir el hambre y la pobreza en el planeta constituyen un serio problema para las presentes y futuras generaciones, las cuales están urgidas de hacer un uso adecuado del suelo, así como de establecer estrategias medio ambientales en aras de atenuar la contaminación ambiental en las que se deben considerar los principios de conservación y de protección del recurso suelo.

En los últimos 20 años del siglo XX y la primera década del siglo XXI, el hombre ha vivido los efectos del empobrecimiento de los suelos y de la obtención de sus cosechas cada vez menos productivas. Para revertir esta situación, se emplean cientos de toneladas de fertilizantes, insecticidas y fungicidas químicos en la búsqueda de la protección de sus plantaciones de plagas y enfermedades, que si bien le permiten lograr buenas cosechas, por otro lado se hacen muy costosas por los altos precios de estos productos y por llevar consigo un ataque al medio ambiente y a la salud de los seres humanos, al eliminar una parte considerable de especies de microorganismos, insectos, animales y poner en peligro la vida del propio hombre.

Diversos foros y organizaciones internacionales buscan un modo de impulsar en todas las regiones del planeta un desarrollo económico desde una perspectiva sostenible con la naturaleza; pero para cumplir con esta premisa - la producción de alimentos procedentes de la agricultura -, hay que cumplir requisitos vitales:

- ~ Ajustarse a la naturaleza y proteger el medio ambiente
- ~ Producir alimentos de alta calidad y en cantidad suficiente, para mejorar la salud y la calidad de vida de las personas
- ~ Ser beneficiosa tanto para la agricultura como para las comunidades
- ~ Ser sostenible e implementarse con facilidad

Científicos, economistas y ambientalistas de varios países se dedican a buscar alternativas de solución a tan apremiante problema; o sea, el de producir alimentos a partir de explotar

Cables – Labrada, Omar y Ernesto Félix Almaguer – Escalona. Alternativa saludable y económica para lograr una agricultura sostenible: los microorganismos eficientes. Healthy and affordable alternative for sustainable agriculture: efficient microorganisms

los recursos naturales y evitar el daño al medio ambiente, y con ello garantizar la supervivencia de la especie humana. En el año 1982 se desarrolla en la Universidad de Ryukyos (Japón) la tecnología de EM.

Los EM constituyen una solución compleja de microorganismos seguros y benéficos, como la bacteria del ácido lácteo, la fotosintética y la levadura. Actualmente, se reconoce como una tecnología que saca todo el potencial de la naturaleza a través de la utilización de microorganismos benéficos y se puede obtener en cualquier sitio geográfico; además, es fácil de fabricar y de utilizar, económico y produce cosechas de alta calidad.

La tecnología de los EM tiene numerosas aplicaciones:

- ~ Utilizado para convertir el jabón, el aceite residual de cocina, en fertilizantes
- ~ Empleado para mejorar la producción de alimentos sanos
- ~ Para reciclar los recursos orgánicos y la purificación de aguas contaminadas
- ~ Varios países lo han certificado como material orgánico o como un aditivo orgánico para la alimentación de animales

Existe un importante número de países que desarrollan y aplican la tecnología de los EM, por ejemplo:

- ~ Como creador de los EM, Japón los utiliza para diversos fines: purificar agua, fertilizante y fungicida para las cosechas, alimento animal, pulir muebles sanitarios y pisos, entre otros.
- ~ Un 80 % de la producción de alimentos en Pakistán depende de la irrigación del agua del Nilo. Actualmente, el país se encuentra estudiando los EM. En Panyak, una región del nororiente de Pakistán, la salinización de la tierra afecta gravemente la producción de cosechas, y se comprobó que los EM son efectivos para mejorar la producción en ese tipo de tierras; si se tratan los excrementos de animales con EM se pueden convertir en fertilizantes seguros. La producción de trigo se incrementó y el costo de utilización de los EM fue menor que el de los fertilizantes químicos.

La disminución de las cosechas también perjudica a Cuba:

- ~ El 76.8% de los suelos agrícolas están afectados por diferentes procesos de degradación y factores de diversa índole, los que limitan el rendimiento de los cultivos a valores inferiores al 70% de su potencial productivo.

Cables – Labrada, Omar y Ernesto Félix Almaguer – Escalona. Alternativa saludable y económica para lograr una agricultura sostenible: los microorganismos eficientes. Healthy and affordable alternative for sustainable agriculture: efficient microorganisms

~ De los suelos agrícolas, el 46% se consideran poco productivos, muy marcados por la acción de factores antrópicos.

Los suelos más productivos se localizan en la llanura centroccidental, a manera de manchas en la parte central y muy poco productivas en el resto del país. En la provincia de Holguín y en otras regiones de Cuba se aplican medidas, tales como: el inventario de los bosques y la reforestación de las áreas, teniendo en cuenta los sectores urbanos sin tierras, la creación de viveros en áreas rurales y urbanas para garantizar la producción de plantas, la mejora genética de plantas con fines forestales y para el impulso de la siembra de especies autóctonas; igualmente, se promueven diversos proyectos de conservación de cuencas hidrográficas, micro presas, márgenes de los ríos, entre otros.

El uso de productos químicos, como los pesticidas, ayudan a prevenir la pérdida de los cultivos, pero a largo plazo causa el deterioro de los suelos al destruir insectos beneficiosos y los microorganismos necesarios para reponer los nutrientes al suelo. Además, los vapores de los mismos intoxican la fauna y pueden dañar la salud de agricultores y consumidores. Los pesticidas no son los únicos agentes contaminantes, también los herbicidas, funguicidas y fertilizantes suponen una amenaza para los vegetales y el suelo.

Un enfoque agroecológico científico fundamentado debe tomar en cuenta, como punto de partida, los procesos que crean la fertilidad del suelo.

Con los fertilizantes ecológicos o eco fertilizantes, los cuales representan una demostración en Cuba, se han desarrollado experiencias en relación con su empleo y la posible influencia positiva de la tecnología agrícola en el medio ambiente. Los eco fertilizantes más empleados son el compost, humus de lombriz y los microorganismos nitro fijadores, los cuales contribuyen al desarrollo sostenible que refleja el manejo y conservación de los recursos naturales, de manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

Investigaciones realizadas por especialistas de la agricultura, del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, así como resultados obtenidos en investigaciones (recogidas

Cables – Labrada, Omar y Ernesto Félix Almaguer – Escalona. Alternativa saludable y económica para lograr una agricultura sostenible: los microorganismos eficientes. Healthy and affordable alternative for sustainable agriculture: efficient microorganisms

en memorias escritas de tesis y diplomados) han demostrado que en la provincia de Holguín existe un deterioro progresivo de la capacidad productiva de sus suelos, en áreas agrícolas dedicadas a cultivos de interés. En ellos se aplican los fertilizantes ecológicos o eco fertilizantes a través de una estrategia de fortalecimiento de una educación ambientalista sobre la base de la protección de los suelos, con la finalidad de solucionar una serie de irregularidades detectadas en cuanto a la protección de este recurso.

En la UCP “José de la Luz y Caballero”, con ideas bien arraigadas de autoabastecimiento, se cuenta con fincas de autoconsumo para facilitar, además, la rotación de los estudiantes en aras de lograr una formación más integral; sin embargo no se ha estado exento de problemas. En la actualidad, en dicho centro se ha elaborado una estrategia para la aplicación de EM con vista a lograr mejorar los suelos y los rendimientos, sin ocasionar daños al medioambiente al no utilizar productos químicos para estos fines, y se han realizado propuestas de acciones para contribuir a su protección y al desarrollo sostenible en el manejo integrado del suelo.

Especialistas del Ministerio de la Agricultura mantienen como premisa la búsqueda y fabricación de bioproductos para las producciones agropecuarias para hacer frente a los actuales desafíos de la agricultura. Una muestra de lo que es capaz de lograrse en este sentido, se encuentra la estación experimental de Indio Hatuey, Matanzas, donde ya se aplican con éxitos los EM y se ha elaborado una metodología sencilla para obtener producciones estables de microorganismos benéficos.

En la provincia de Holguín se ha aplicado satisfactoriamente la tecnología de los EM, verbigracia en la Unidad Extensionista de Investigaciones de Ciencias Agropecuarias, de Velasco, con el asesoramiento y la capacitación que ofrece la Asociación Cubana de Producción Animal, de Holguín. Ya existe un grupo de campesinos que se han acogido a la tecnología y hoy alcanzan resultados muy buenos en cosechas de ajo, cebolla, maíz, calabaza, frutas, en general cultivos varios; sirve para eliminar insectos, como la mosca en el ganado vacuno y en los cerdos, además elimina la fetidez.

Los campesinos que están aplicando los EM manifiestan con seguridad y optimismo que es en esta primera cosecha de ajo donde han obtenido más ganancias económicas porque la producción ha sido con mayor calidad y han ahorrado por concepto de productos químicos,

Cables – Labrada, Omar y Ernesto Félix Almaguer – Escalona. Alternativa saludable y económica para lograr una agricultura sostenible: los microorganismos eficientes. Healthy and affordable alternative for sustainable agriculture: efficient microorganisms

aproximadamente 17 000 pesos en una hectárea de ajo, lo que ha reducido el total de gastos en alrededor de 900 pesos con el empleo de los EM, fabricado por ellos mismos. Por otra parte, han logrado atenuar los daños al medio ambiente, a la salud del productor y de los consumidores porque se desintoxican, al no usar químicos agrícolas.

En la UCP “José de la Luz y Caballero” un grupo de trabajadores de la Dirección de Producción ya prepararon una estación en la que se lleva a cabo la tecnología de los **EM** en los cultivos de hortalizas, vegetales y frutas, donde se observa un beneficio significativo y un cambio cualitativo superior en los mismos y en los rendimientos.

A continuación se muestra la metodología para la preparación del EM:

#### 1. Búsqueda y selección de materias primas

Para un tanque de 210 litros se necesita:

- Hojarasca: De su selección depende la población microbiana y, por lo tanto, la calidad final del producto. Se debe procurar el material vegetal en semidescomposición, en bosques vírgenes o en montañas con población vegetal en reposo productivo y libre de contaminantes químicos, donde no se haya producido incendios en los últimos años. Se recogerán en total 30 Kg. de hojarasca.
- Fuente de almidón: Se aconseja utilizar subproductos de fuentes provenientes de cereales, como: arroz, trigo, maíz etc. Se requieren 46 Kg. de sémola de arroz.
- Fuente de lactobacillus: Se utilizará suero de leche, yogurt o leche fresca sin pasteurizar para evitar la muerte de las bacterias. Se requieren 10 Kg.
- Fuente de azúcares: Miel de caña obtenida en los ingenios azucareros o guarapo de caña. Se requieren 10 Kg. de miel y 30 litros de guarapo.

#### 2. Modo de preparación

Paso 1: Extender una lámina de plástico (nylon) sobre el suelo, donde serán mezcladas las materias primas y se esparcirá la fuente de almidón sobre el nylon.

Paso 2: Regar la hojarasca libre de cuerpos extraños sobre el sustrato de almidón y mezclarla hasta homogenizarlas.

- Se aplica melaza, previamente, diluida con el suero de leche sobre esta mezcla.
- Es importante hacer una mezcla lo más homogénea posible y no dejar miel sin mezclar, ni trozos de materiales secos sin humedecer con la miel y el suero.



Cables – Labrada, Omar y Ernesto Félix Almaguer – Escalona. Alternativa saludable y económica para lograr una agricultura sostenible: los microorganismos eficientes. Healthy and affordable alternative for sustainable agriculture: efficient microorganisms

Debe quedar con la humedad y las características adecuadas para una correcta fermentación, lo que se reconoce si al apretar con fuerza la mezcla, esta se queda compacta en la mano, sin chorrear, pero que humedezca la mano.

Paso 3: Colocar en el recipiente en el que se almacenarán para su fermentación. Se debe garantizar una elevada compactación de la mezcla.

- Cerrar el tanque herméticamente dejando un espacio aproximado de 10 a 15 cm entre el material y el borde.
- Esperar de 21 a 30 días. Pasado ese tiempo se obtiene un producto semi-sólido de color oscuro y PH ácido, preferentemente entre 3.2 y 3.8.
- Es importante que durante el período de fermentación el tanque no se destape, ni sea movido, ya que esto puede afectar el crecimiento microbiano.

### 3. Preparación del fermentado líquido de los EM

La dosificación de las materias primas para el tanque de fermentado líquido son las siguientes:

MATERIAS PRIMAS	CANTIDAD EN Kg.
Microorganismo benéfico sólido	10 Kg.
Miel	10 Kg.
Suero de Leche	10 Kg.
Agua sin Cloro	Hasta completar el volumen del tanque.

Paso 1: Se toman 10 Kg. de sólido (madre) y se vierten en un tanque junto a los volúmenes de las materias primas antes mencionadas.

Paso 2: Se completa el volumen del tanque con agua potable (no clorada) manteniéndose, en agitación en el período de llenado del tanque (esta agua se puede sustituir por Humus de Lombriz Líquido), el que se obtiene al mezclar un saco de Humus con agua de pozo hasta llenar  $\frac{3}{4}$  de tanque y dejar en reposo durante 24 horas.

Paso 3: Una vez lleno el tanque y completamente mezclado, se cierra y se deja fermentar protegido de la luz y sin moverse durante 7 días.

Cables – Labrada, Omar y Ernesto Félix Almaguer – Escalona. Alternativa saludable y económica para lograr una agricultura sostenible: los microorganismos eficientes. Healthy and affordable alternative for sustainable agriculture: efficient microorganisms

Almacenaje de los EM: El producto debe almacenarse en envases plásticos, en un lugar fresco y oscuro con una temperatura uniforme. No se debe almacenar en refrigeradores o exponer a la luz del sol. Es muy recomendable que se utilice en un plazo de tres meses después de su preparación.

Aplicación: La solución a aplicar se preparará mezclando el producto obtenido a razón de seis litros por cada 10 litros de agua. Se pueden agregar 600 ml de vinagre natural para facilitar la fijación en el follaje. Este se rocía hasta mojar el cultivo. La aplicación se puede iniciar después de cuatro días de germinada la semilla, con el cultivo ya establecido, antes de la incidencia de plagas y enfermedades, a intervalos regulares de una o dos veces por semanas. Se obtiene un mejor resultado, si se aplica por la mañana o después de lluvias pesadas, de manera que se garantice la menor incidencia de los rayos solares.

La aplicación de la tecnología de los EM es una alternativa económica que posibilita una mejor calidad de vida, tanto de los productores como de los consumidores, y garantiza una mayor protección del medio ambiente.

### **Conclusiones**

La tecnología de los microorganismos benéficos o eficientes es una alternativa viable para cualquier productor agrícola, si se considera que es económica, de fácil fabricación y aplicación, y que los rendimientos agrícolas ostentan resultados con una calidad superior, ya que los frutos obtenidos no están contaminados con sustancias químicas y contribuyen a preservar el medio ambiente, aunque en lo cuantitativo sean iguales a los que se obtienen, si se aplican productos químicos, pues estos últimos dañan la salud de los consumidores y causan daños irreversibles al planeta Tierra.

Si se aprovechan las potencialidades que ofrecen los EM se puede producir con éxitos en la azotea, parcela o finca con óptima garantía para la salud y el medio ambiente.

Hoy día se elabora y se aplica con éxito la tecnología de los EM en la provincia de Holguín en la región de Velasco y en la UCP “José de la Luz y Caballero” con resultados alentadores en la obtención de buenas cosechas y el logro de una agricultura sana y sostenible.

Cables – Labrada, Omar y Ernesto Félix Almaguer – Escalona. Alternativa saludable y económica para lograr una agricultura sostenible: los microorganismos eficientes. Healthy and affordable alternative for sustainable agriculture: efficient microorganisms

## **Bibliografía**

CASTRO, RUZ, FIDEL. Discurso pronunciado en Río de Janeiro por el Comandante en Jefe en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, el 12 de junio de 1992.

[Disponible desde

<http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/1992/esp/f120692e.html>]

[Visitado 19/12/12. 2.17 PM]

LORENZO ULLOA, JANIETTE CRISTINA Y EUDOSIA SALLY RODRÍGUEZ CABRERA.

Cuidado y protección del medio ambiente por un futuro sostenible con integración solidaria y humanista. Apud. Introducción al conocimiento del medio ambiente. La Habana, Juventud Rebelde, 2001. [Tabloide Universidad para Todos]

[Disponible desde

<http://www.ilustrados.com/tema/12543/Cuidado-proteccion-medio-ambiente-futuro-sostenible.html>]

[Visitado 19/12/12. 9.55 am]

MARTÍNEZ PÉREZ, CARLOS. La educación ambiental para el desarrollo del trabajo comunitario en las instituciones educativas. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Holguín, UCP “José de la Luz y Caballero”, 2004.

Cables – Labrada, Omar y Ernesto Félix Almaguer – Escalona. Alternativa saludable y económica para lograr una agricultura sostenible: los microorganismos eficientes. Healthy and affordable alternative for sustainable agriculture: efficient microorganisms

### ABOUT THE AUTHORS / SOBRE LOS AUTORES

**Lic. Omar Cables - Labrada.** ([ocables@ucp.ho.rimed.cu](mailto:ocables@ucp.ho.rimed.cu)). Licenciado en Educación, en la especialidad de Geografía. Profesor Instructor. Director de Producción de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero”, de Holguín. Avenida de los Libertadores Km. 3½. Teléfono: 481709. Reside en Calle 3. No. 20 - A / 8 y 12. Rpto. El Llano. Holguín, Cuba. Línea de Investigación: Medio Ambiente.

**Lic. Ernesto Félix Almaguer - Escalona.** ([ealmaguer@ucp.ho.rimed.cu](mailto:ealmaguer@ucp.ho.rimed.cu)). Licenciado en Educación, en la especialidad de Educación Laboral y Dibujo Técnico. Profesor Instructor del Departamento de Recursos Humanos de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero”, de Holguín. Avenida de los Libertadores Km. 3½. Teléfono: 481709. Reside en Calle Morales Lemus No. 257 / Aricochea y Cables. Holguín, Cuba. Teléfono: 423363. Línea de Investigación: Medio Ambiente.

**Fecha de recepción: 18 de mayo 2012**

**Fecha de aprobación: 26 de junio 2012**

**Fecha de publicación: 15 de enero 2013**