

RESTAURACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS DE LA COMUNIDAD LOS CEREZOS, EN LA FRANJA COSTERA SUR DE GUANTÁNAMO, CUBA

RESTORATION OF DEGRADED AREAS OF THE CHERRY TREES COMMUNITY IN THE SOUTH COASTAL FRINGE OF GUANTÁNAMO, CUBA

ING. ILOVIS FERNÁNDEZ-BETANCOURT,¹ M. SC. TEUDY. LIMERES-JIMÉNEZ,¹ M. SC. ALBARO BLANCO-IMBERT,¹
LIC. MARIANELA CINTRA-ARENCIBIA,¹ ING. INDIRA PLUTÍN-SIMÓN¹ Y TÈC. ANTONIO PINEDA-LABAÑINO²

¹ Instituto de Suelos, UCTB Guantánamo. Calle 3 Este 1158 e/ Avenida y Pintó, Ciudad Deportiva, Guantánamo, Cuba, teléf.. 32 5723, 32 3873, investigacion@suelos.gtm.minag.cu

² Sitio Demostrativo Los Cerezos. UBPC Eliomar Noa, municipio de Imías, Guantánamo, Cuba.

RESUMEN

Con el objetivo de restaurar áreas degradadas en la comunidad Los Cerezos, del municipio de Imías, ubicado en la franja costera sur de la provincia de Guantánamo, se desarrolló el siguiente trabajo durante enero de 2009 y octubre de 2011. Se seleccionó un área deforestada y un bosque fragmentado perteneciente a la UBPC Eliomar Noa a partir del inventario e identificación de las especies presente en el bosque y se calculó la abundancia relativa. En ambas áreas se determinó el grado de conservación de la cubierta vegetal y efectuaron enriquecimientos en grupos con diferentes especies. Los resultados indican que el bosque fragmentado se encuentra poco conservado, en el cual predominan árboles y arbustos xerofíticos, con *Guaiacum officinalis* L. y *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. como especies más abundantes. En el área deforestada catalogada como no conservado, se logra una mayor supervivencia de las posturas de *Guaiacum officinalis* L. Se realizaron acciones de educación ambiental con niños y pobladores de la comunidad.

Palabras claves: guayacán, bosque fragmentado, deforestación, restauración, clima semiárido

INTRODUCCIÓN

Durante miles de años la naturaleza ha brindado al hombre todos los bienes y servicios necesarios para su subsistencia, el hombre en cambio a respondido con agresiones y sobreexplotación, amenazando su propia existencia, y por supues-

ABSTRACT

With the objective of restoring degraded areas in Los Cerezos community, of Imías municipality, located in the South coastal fringe of Guantánamo city was develop the following work, during January 2009 to October 2011. It was selected a deforested area and a broken fragments forest belonging to UBPC Eliomar Noa. They were inventoried and identified the present species in the forest and in was calculated the relative abundance. In both areas the degree of conservation of the vegetable cover was determined and they made enrichments in groups, with different species. The results show that the broken fragments forest is little conserved, in which trees and xerofíticos shrub prevail, with *Guaiacum officinalis* L. and *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit, like more abundant species. In the deforested area classified as not conserved, are achieved a bigger survival of the postures *Guaiacum officinalis* L. They were carried out actions of environmental education with children and people of the community.

Key words: guayacán, broken fragments forest, deforestation, restoration, semiarid climate

la acción indiscriminada del hombre sobre los recursos naturales, provocando fragmentación, degradación y pérdida directa de los bosques, humedales y otros ecosistemas [Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2000].

En la zona costera sur de la provincia de Guantánamo existen comunidades en las cuales el mal manejo de sus tierras ha provocado la pérdida de numerosas hectáreas de suelo, y por ende la biodiversidad de especies. Un ejemplo de esto lo constituye la comunidad Los Cerezos, ubicada en el municipio de Imías, donde gran parte de sus área están en colinas cubiertas de matorrales xerofíticos, y son utilizadas principalmente para el pastoreo de ovejas, cabras y ganado mayor, bajo un sistema de pastoreo extensivo, problemática que está conduciendo a la degradación de la vegetación, dejando los suelos desnudos y exponiéndolos al impacto de las gotas de lluvia, que provoca la erosión hídrica de los mismos [Urquiza *et al.*, 2009]. A esto se une el clima semidesértico predominante en la localidad [Baza, 2010], donde las precipitaciones son escasas (promedios anuales de 550 mm), con presencia de semipermanentes procesos de sequía y temperaturas elevadas todos los meses con tendencia a incrementarse (Media anual de 26,6 °C).

Un método para revestir esta problemática lo constituye la restauración de las áreas [Machado, 2001 y Barrera, 2005], la cual permite que un ecosistema degradado o modificado vuelva a su estado original o similar a este. Esta técnica presupone el uso de especies propias del ecosistema, y está dirigida a la recuperación de hábitats locales o territoriales, su diversidad,

abundancia, dinámica y características fisiológicas. Si bien es cierto que un ecosistema es el resultado de un proceso evolutivo complejo y que sus características, equilibrio y dinámica originales e históricos no serán recuperados, y que no todas las áreas degradadas pueden ser recuperadas mediante la restauración ecológica, esta es la técnica de conservación más efectiva para lograr mediante acciones artificiales el ideal de recuperación de ecosistemas degradados hasta lo más cercano a las condiciones originales [Matos y Ballate, 2004]. Por estas razones el presente trabajo se trazó como objetivo ejecutar labores de restauración las principales áreas degradadas de esta comunidad.

MATERIALES Y MÉTODOS.

El trabajo se realizó durante el período de enero de 2009 a octubre de 2011, en áreas de la UBPC Eliomar Noa, en la comunidad Los Cerezos, ubicada en la franja costera sur de Guantánamo entre la Sierra del Purial y la comunidad Tacre, zona conocida como Los Cerezos, perteneciente al consejo popular Cajobabo, en el municipio de Imías (*Fig. 1*). Su extensión abarca 1772 ha, de las cuales el 30 % es llano y el 70 % montañoso [Cintra, 2010].

La localidad se caracteriza por las bajas precipitaciones, alta evaporación (entre 2200 y 2400 mm) y alta intensidad de la radiación solar, con temperatura media que supera los 26 °C en el litoral costero y los 34 °C en agosto, condiciones que catalogan el clima como de región semidesértico. Los valores de precipitación se describen en la *Tabla 1*.

TABLA 1
Precipitaciones mensuales (mm) en la localidad de los cerezos, Imías, en la provincia de Guantánamo durante 2009-2011

Año	Ener.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
2009	7,5	6	6,5	7,1	139,8	85,4	47,6	16,7	47,7	77,5	44,5	70
2010	0,0	24,4	16,2	24,7	47,6	16,1	196,5	18,0	83,9	91,6	127,5	0,0
2011	0,0	59,8	3,0	14,9	14,2	326,2	83,1	194,1	51,9	419,2	19,0	20,5

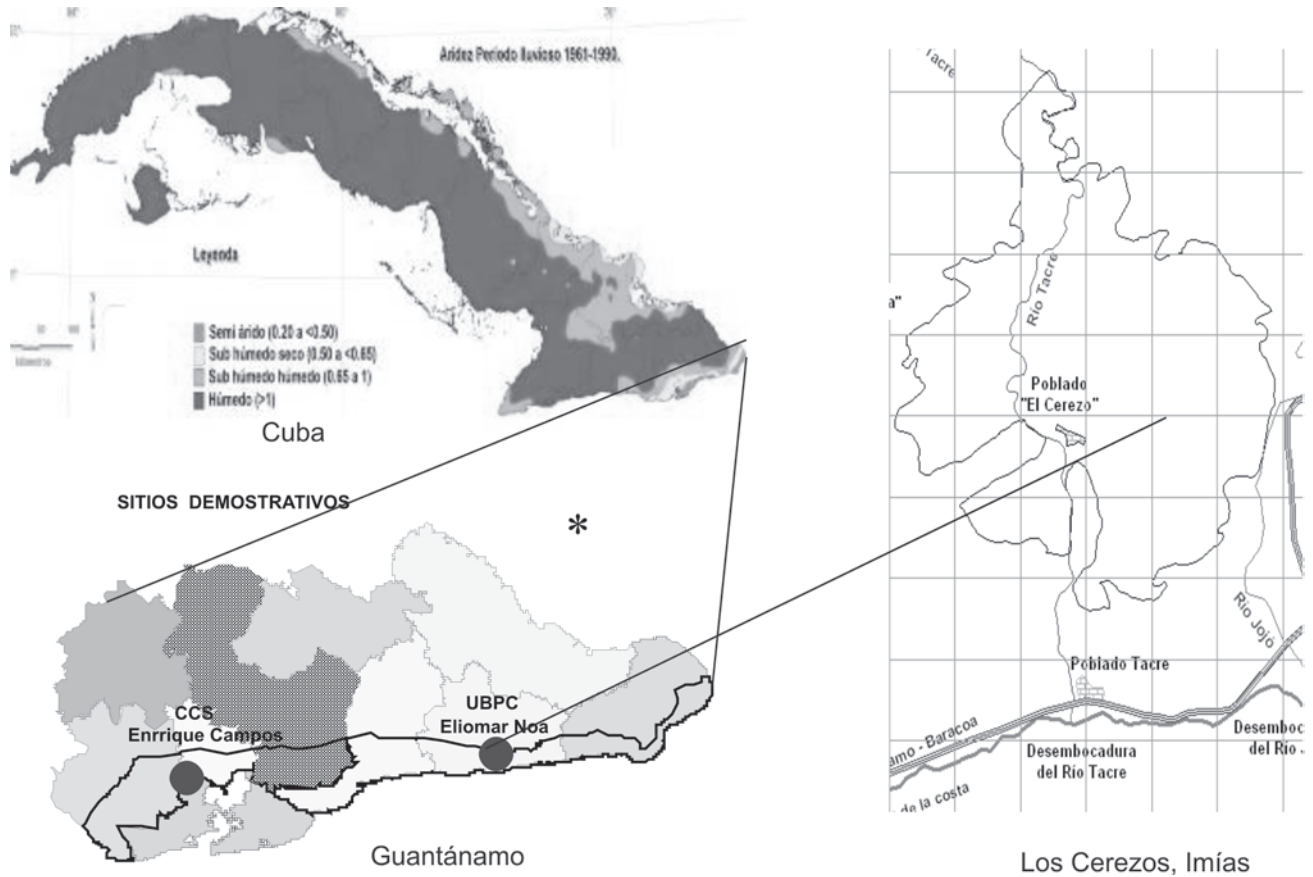


Figura 1 Comunidad Los Cerezos, municipio de Imías, provincia de Guantánamo.

Para la implementación de las labores de restauración se seleccionaron dos áreas (Fig. 2) debido al grado de alteración existente, la primera en un bosque fragmentado, sobre un suelo fersialítico pardo rojizo típico medianamente profundo y fuertemente erosionado, y

la segunda un área desprovista de vegetación, con un suelo aluvial descrito como un fluvisol por Hernández (1999), el cual se caracteriza por su poca profundidad en los horizontes superiores, excesiva pedregosidad y presencia de salinidad.



Bosque fragmentado



Área deforestada

Figura 2. Áreas seleccionadas para la restauración.

En el bosque fragmentado se levantaron aleatoriamente cinco parcelas temporales de 500 m² de superficie rectangular mediante un muestreo sistemático, en las cuales se inventariaron e identificaron las especies

en el estrato arbóreo, según la descripción establecida por Bisse (1988). Se calculó la abundancia absoluta y relativa según metodología descrita por Lamprecht (1990) y Keels *et al.* (1997).

Abundancia absoluta (Aa).

Aa: Número de individuos de una especie

Abundancia relativa (Ar).

Ar = $\frac{\text{Número de individuos de una especie} \times 100}{\text{Sumatoria de Aa de todas las especies}}$

Se determinó el grado de conservación de la cubierta vegetal. Para la evaluación de este aspecto se tuvo en cuenta el grado de representatividad de especies originales, el grado de representatividad de estratos originales de la vegetación, el grado de cobertura vegetal y el grado de modificación. A cada aspecto evaluado de forma cualitativa se le dio valores cuantitativos que permitió, mediante su suma en una tabla o matriz final, correlacionar el estado de conservación del área evaluada con las diferentes categorías de conservación [Matos y Ballate, 2004].

Se localizaron las zonas más erosionadas, la existencia de cárcavas y otras afectaciones que puedan influir negativamente en el establecimiento de la vegetación, y se implementaron acciones de conservación de suelo. Las cárcavas se estabilizaron según las indicaciones de Fuentes y Martínez, (2001).

Las acciones de restauración del bosque fragmentado se realizaron en los calveros existentes a partir del enriquecimiento en grupos pequeños bajo dosel de forma cuadrada o rectangular [Álvarez y Varona, 2006]. De enero a marzo del

2009 se comenzó con la preparación del área, iniciándose la plantación de las posturas de guayacán (*Guaiacum officinalis* L.) en mayo.

En el área deforestada se inició la preparación en julio y agosto de 2009, y las posturas se plantaron en octubre, utilizándose especies de frutales, cuya selección se realizó teniendo en cuenta las características de la vegetación original de la localidad.

Se utilizaron posturas obtenidas en el vivero de Cajobabo perteneciente a la unidad silvícola Cajobabo, de la Empresa Forestal Integral Imías, las cuales se plantaron en hoyos de de 0,4 x 0,75 m, distribuidos bajo un marco de plantación de 4 m x 2 m a tres bolillos, a excepción del guayacán, que se plantó en el área 1, en hoyos de 30 cm x 40 cm, espaciados a 2,5 m x 2,5 m. Para todos los casos se aplicó humus de lombriz a razón de 3 kg por hoyos y se regaron dos veces por semana. El mantenimiento inicial de las plantaciones se realizó según lo establecido por Álvarez y Varona, (2006). Las especies empleadas en la reforestación se describen a continuación:

Nombre científico	Nombre vulgar	Nombre científico	Nombre vulgar
<i>Guaiacum officinalis</i> L. ****	Guayacán	<i>Manguifera indica</i> L.	Mango
<i>Cocos nucifera</i> Lin.	Coco	<i>Artocarpus altilis</i> (Park.) Fosberg	Mapen
<i>Annona squamosa</i> . Lin.	Anón	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruella
<i>Annona reticulata</i> Lin.	Chirimoya	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Marañón
<i>Annona muricata</i> Lin.	Guanábana		

**** Especie empleada para la reforestación del bosque fragmentado.

A partir de octubre de 2009 se comenzó a evaluar el porcentaje de supervivencia de las posturas con un monitoreo del comportamiento de este indicador cada seis meses. Como vía para incentivar a la participación comunita-

ria a contribuir al futuro cambio de actitudes en la comunidad con relación al ambiente, se realizaron diversas actividades de capacitación y se divulgaron los resultados en diferentes escenarios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del inventario forestal en el bosque fragmentado arrojaron un total de 62 individuos distribuidos en 14 especies y 14 géneros pertenecientes a 12 familias. Se encontró que solo dos especies están representadas por más de diez individuos, los cuales mostraron la mayor abundancia (*G. officinalis* y *L. leucocephala*). La familia mimosácea se destaca por su mayor abundancia (Tabla 2).

El bosque se caracterizó por la presencia de especies de poco valor económico e indicadoras de

vegetación secundaria, como *L. leucocephala*, *G. ulmifolia* Lam, *D. cinerea* y *C. Tora*, coincidiendo con Álvarez y Varona (2006) al plantear que son especies de rápido crecimiento que se desarrollan en bosque donde la vegetación original ha sido destruida, producto en lo fundamental a la actividad humana y agropecuaria, que ocasionan la destrucción del hábitat, llegando a transformar estos ecosistemas naturales en paisajes fragmentados o parches de vegetación.

TABLA 2

Inventario florístico y la abundancia en el bosque fragmentado del sitio Los Cerezos, Imías

Familia	Nombre vulgar	Nombre científico	Aa	Ar
Boraginaceae	Baria	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	2	1,64
	Raspa lengua	<i>Bouyeria virgata</i> var <i>virgata</i>	8	6,56
Meliaceae	Caoba antillana	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.)Jacq.	2	1,64
Caesalpinaceae	Carbonero	<i>Cassia tora</i> L.	5	4,1
Clusiaceae	Espuela de rey	<i>Rheedia polyneura</i> urb	3	2,46
Sterculaceae	Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	4	3,28
Titiliáceae	Guasima baria	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	5	4,1
Zigofiláceas	Guayacán	<i>Guaiacum officinalis</i> L.	13	10,66
Mimosáceas	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	11	9,02
	Marabú	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight. & Arn.	6	4,92
Oleaceae	Negra cuba	<i>Thouinia</i> sp <i>div.</i>	5	4,1
Malpighiaceae	Palo bronco	<i>Malpighia albiflora</i> ssp. <i>antillana</i>	7	5,74
Erythroxylaceae	Frijolillo	<i>Erythroxylon rotundifolium</i> Lunan	6	4,92
Fabaceae	Yamaquey	<i>Belaria mucronata</i> Grises.	5	4,1

Aa: Abundancia absoluta Ar: Abundancia relativa

Además, las especies *L. leucocephala* y *D. cinerea* son consideradas como invasoras, según Oviedo *et al.* (2012), reportándolas en el listado nacional de especies invasoras en Cuba. Regalado *et al.* (2012) plantean que son especies exóticas con poblaciones autorremplazables durante numerosos ciclos de vida, que producen abundante descendencia fértil a distancias considerables de los parentales o del sitio de introducción, y que tienen la capacidad de dispersarse a largas distancias. Esta definición no contempla el posible impacto de la especie, y se basa exclusivamente en criterios ecológicos y biogeográficos.

Se pudo comprobar la presencia de árboles y arbustos xerofíticos que mantienen su follaje todo el año, muchos de los cuales se caracterizan por presentar espinas u hojas espinosas-dentadas,

como los *Agaves*, cactus del género *Stenocereus fimbriatus* (Lam.), *Belaria mucronata* (yamaquey), *Rheedia polyneura urb* (espuela de rey), *Thouinia* sp. (negra cuba) y *Guaiacum officinale* L. (guayacán), especie que se caracteriza por la dureza y resistencia de su madera. La presencia de estas especies como parte de la vegetación nos permite clasificar esta formación vegetal como un monte xerofítico o monte seco [Capote, 1984 y Bisse, 1988].

El análisis del grado de conservación de la cubierta vegetal en el bosque fragmentado de la comunidad Los Cerezos (Tabla 3) arrojó que el mismo se encuentran poco conservado debido a la irregularidad que presentan los estratos originales en la vegetación actual (arbóreo, arbustivo, herbáceo), el grado de cobertura

vegetal que varía entre el 35 y el 15 % del área total, el bajo índice de representatividad de las especies originales de la vegetación actual solo alcanza el 12 %, destacándose la presencia de *Belaria mucronata* (yamaguey), *Rheedia poly-*

neura urb (espuela de rey), *Thouinia* sp. (negra cuba) y *Guaiaicum officinale* L. (guayacán), además de reportarse un alto índice de cobertura por especies invasoras con el *L. leucocephala* y *D. cinerea* como las más abundantes.

TABLA 3
Grado de conservación de la cubierta vegetal en el bosque fragmentado en la comunidad Los Cerezos, Imías

Aspectos evaluados	Bosque fragmentado	
	Índice	Evaluación
Grado de estratificación	Medio-Bajo	1
Grado de modificación	Medio	2
Grado de cobertura	Medio	1
Grado de especies originales	Media-bajo	1
Cobertura de especies invasoras	Alto a media	1
Índice de sinantropismo	0,16	1
Total de puntos acumulados		7
Resultado	Poco conservado	

La existencia de caminos que atraviesan al área y su frecuencia de uso, la intensiva extracción de madera para leña y el pastoreo intensivo, unido a la presencia de una vegetación secundaria y de especies invasoras, son consideradas las principales causas que provocan las modificaciones presentes en el área de bosque fragmentado, que lo sitúan en la categoría de poco conservado, situación que provoca una disminución de la estabilidad ecológica de la condición natural, por lo que es catalogada como baja [Matos y Ballate, 2004].

El porcentaje de supervivencia de las especies (Tabla 4) muestra que inicialmente la gran mayoría de las posturas son capaces de sobrevivir y soportar las condiciones adversas presentes en ambas áreas, resultados que está en correspondencia con las medidas silviculturales implementadas para cada especie, a las cuales se les garantizó en este período un nivel de riego. En tal sentido Álvarez y Varona (2006) plantearon que para que exista una buena supervivencia en los primeros meses de la plantación debe tener una óptima preparación del sitio de plantación y condiciones agrometeorológicas apropiadas.

TABLA 4
Porcentaje de supervivencia de las especies en las áreas evaluadas

Sitios	Porcentaje de supervivencia (%)			
	Evaluación inicial (6 meses)	12 meses	18 meses	24 meses
Área del bosque fragmentado				
<i>Guaiaicum officinale</i> L.	100	80	78	78
Área deforestada				
<i>Manguijera indica</i> L.	100	100	95	93
<i>Cocos nucifera</i> Lin.	100	95	90	85
<i>Annona squamosa</i> . Lin.	100	95	89	87
<i>Annona reticulata</i> Lin.	100	85	85	83
<i>Annona muricata</i> Lin.	100	95	91	80
<i>Artocarpus altilis</i> (Park.) Fosberg	100	95	95	88
<i>Spondias purpurea</i> L.	100	95	90	90
<i>Anacardium occidentale</i> L.	100	96	91	86

Un comportamiento diferente se muestra a partir de los doce meses, período en el cual se reportan fallas físicas para ambas áreas, con las menores afectaciones en el área deforestada (10 %) debido a que en esta se mantuvo la frecuencia del riego. Los principales daños presentes en las posturas fueron mecánicos, ocasionadas por la entrada de animales al área, unido a las escasas precipitaciones.

Mestre (2003), al hacer referencia a las afectaciones que inciden en el desarrollo de la restauración, destaca las condiciones ambientales, en especial las limitantes para el desarrollo de las plantas y la alteración que provocan los animales.

Las especies *Manguifera indica* L. y *Spondias purpurea* L. mostraron los mejores resultados, lo que confirma las características que se les atribuyen como especies tolerantes a la sequía [Ponce y Jiménez, 2003], por lo que son recomendadas para la reforestación de zonas afectadas por factores adversos como aridez, sequía, sobrepastoreo y degradación de los suelos.

En el área del bosque fragmentado los brinzales de guayacán mostraron su capacidad de resistir a condiciones de extrema sequía, al ser un árbol de crecimiento lento, capaz de sobrevivir en sitios con suelo muy pobre, calcáreos, poco profundos, pedregosos de costa y también en los montañosos, por lo que su plantación en condiciones de bosque seco o xerófilo constituye una alternativa para la restauración de áreas degradadas. John (1993), Betancourt (1999) y Ponce y Jiménez (2003) han reportado buenos resultados con esta especie en áreas degradadas con altos niveles de salinidad.

De forma general las acciones realizadas en las áreas contribuyen a la restauración de los sitios, al ser este un proceso a mediano o largo plazo que permite recuperar o rehabilitar la estructura del hábitat en una fase intermedia y la funcionalidad del ecosistema como meta final [Sol *et al.*, 2004].

Como parte del trabajo de restauración se construyeron 17 tranques con material propio del lugar y se estabilizaron cuatro cárcavas grandes que afectaba un área de 14,0 ha, acciones que permitieron crear las condiciones para su recuperación paulatina y mitigar la degradación de los suelos por erosión.

El desarrollo de acciones de educación ambiental constituyó una alternativa para acompañar las labores de restauración, al lograr vincular a niños y pobladores de la comunidad a las actividades desarrolladas a partir de la creación de un círculo de interés Amigos de la Naturaleza en la escuela del poblado, acciones de capacitación a productores y pobladores del consejo, así como la divulgación de las actividades desarrolladas. Se conformaron poemas, cartas y plegables con elementos más significativos de la conservación del bosque, la importancia de proteger el medio ambiente y las especies amenazadas. Además, se participó en el concurso infantil Cosechando Futuro.

La incidencia sobre los niños en las escuelas a través de las conferencias, charlas y los juegos didácticos, y la conformación de círculos de interés se convirtieron en transmisores de conocimientos al resto de la familia.

La restauración de las zonas semiáridas presenta numerosos problemas debido a la escasez de recursos fundamentales para la vegetación, especialmente agua y nutrientes, así como por las condiciones adversas del clima. Es por ello que emplear plantas propias de la zona resulta una alternativa que reporta buenos beneficios.

CONCLUSIONES

- El inventario forestal arrojó un total de 62 individuos distribuidos en 14 especies, 14 géneros pertenecientes a 11 familias y las especies más abundantes fueron *G. officinalis* y *L. leucocephala*, y el grado de conservación de la cubierta vegetal en un sector del bosque fragmentado de la comunidad Los Cerezos se encuentra poco conservado.
- Se realizaron acciones de restauración en dos áreas degradadas. Se establecieron 2 ha con especie autóctona de la zona guayacán y diferentes frutales a través del enriquecimiento con especies de valor económico y ecológico con alto porcentaje de supervivencia, y se estabilizaron cuatro cárcavas grandes que afectaban un área de 14,0 ha, lográndose de esta manera detener el fenómeno de degradación de los suelos por erosión y creándose las condiciones para su recuperación paulatina.
- Se realizaron acciones de educación ambiental con los niños y los pobladores de la

comunidad, logrando la vinculación en las labores de restauración.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, P., VARONA, J. 2006. Silvicultura. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación. 390p. Tercera reimpresión.
- BARRERA, J. I., VALDÉS, C., MIRANDA, B. T., SORZANO C. 2005. Metodología para Abordar La Restauración Ecológica, en el marco de La Sostenibilidad, de la Microcuenca Santa Helena, municipio De Suesca (Cundinamarca, Colombia). 15 p. consultado en: <http://www.restauracionecologica.gob.co.htm>.
- BAZA, R. 2010. Caracterización climática de la localidad los cezeos, Imías. Centro Meteorológico Provincial Guantánamo. Cuba. 5 p.
- BETANCOURT, A. 1999. Silvicultura especial de árboles maderables tropicales. La Habana. Editorial Científico Técnica. p. 172-179.
- BISSE, J. 1988. Árboles de Cuba. La Habana. Editorial Científico-Técnico. 369 p.
- CAPOTE, R., BERAZAÍN, R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Revista Jardín Botánico Nacional (CU) 5(2):1-49.
- CINTRA M., ET AL. 2010. Diagnóstico del área de intervención. Llanura Costera Maisí-Guantánamo de la provincia de Guantánamo, Municipio Imías, Consejo Popular Cajobabo. UBPC Eliomar Noa. Proyecto 1 OP-15. Centro de Investigación suelos Guantánamo, Guantánamo. Cuba (inédito).
- FUENTES, A., MARTÍNEZ, O. 2001. Manual Técnico de estabilización y forestación de cárcavas en cuencas hidrográficas. Ciudad de La Habana. AGRINFOR. 43 p.
- HERNÁNDEZ, A., PÉREZ, J. M., BOSCH, D., RIVERO, L. 1999. Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. MINAG. 64 p.
- JOHN, F. 1993. *Guaiacum officinale* L. Lignumvitae, guayacán. SO-ITF-SM-67. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 4 p.
- KEELS, S., GENTRY, A., SPINZI, L. 1997. Using vegetation analysis to facilitate the selection of conservation sites in eastern Paraguay. (Biodiversity measuring and monitoring certification training, volume 2). Washington: SI/MAB.
- MACHADO, A. 2001. Restauración ecológica: una introducción al concepto. Revista de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente. Canarias. España. Consultado en <http://www.gobcan.es/medioambiente/revista/2001/21/270/>.
- MATOS, J., BALLATE, D. 2004. El ABC de la Restauración Ecológica. CD-ROM. Evento Internacional sobre Restauración Ecológica. Santa Clara. Cuba.
- MESTRE, F. 2003. La restauración de la cubierta vegetal en zonas semiáridas en función del patrón espacial de los factores bióticos y abióticos. ECOSISTEMAS (ES) 12 (1): 10-13.
- OVIEDO R., ET AL. 2012. Lista nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba-2011. La Habana. Cuba. Bissea 6 (NE 1) – Febrero.
- PONCE, D., JIMÉNEZ, M. 2003. Selección de especies a utilizar en la reforestación de áreas afectadas por la desertificación y la sequía. Instituto de investigaciones Forestales. La Habana. Cuba. Consultado en <http://www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/1061/cuf0109s.pdf>
- REGALADO L., GONZÁLEZ L., FUENTES I., OVIEDO, R. 2012. Las plantas invasoras. Introducción a los conceptos básicos. La Habana. Cuba. Bissea 6 (NE 1) – Febrero.
- SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. 2000. Sustaining life on Earth. How the Convention on Biological Diversity promotes nature and human well-being. April 2000. ISBN 92-807-1904-1.
- SOL, A., ZENTENO, C. E., ZAMORA, L. F., TORRES, E. 2004. Modelos para la restauración ecológicas en áreas alteradas. División Académica de Ciencias Biológicas- UJAT. Kuxulkab. Revista de Divulgación (CR) Vol. VII (14).
- URQUIZA, N., ALEMÁN, C., FLORES, L., RICARDO, M. P., AGUILAR Y. 2009. Programa de asociación del país. Proyecto1-Fortalecimiento de capacidades para el planeamiento, toma de decisiones y sistemas regulatorios sensibilización //I Manejo Sostenible de Tierras. CIEGA. CITMA. La Habana. Cuba. 201 p.

RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Illovis Fernández Betancourt

Ingeniero Forestal, investigador agregado del Instituto de Suelos UCTB Guantánamo, su labor investigativa ha estado dirigida en las temáticas de restauración de áreas degradadas en ecosistemas frágiles, estudio de especies amenazadas y su reproducción en etapa de vivero, manejo sostenible de tierra. Ha dirigido y participado en diversos proyectos de investigación. Ha participado activamente en eventos nacionales e internacionales con resultados relevantes.