



## **Acciones para la restauración silvícola de especies leñosas en un bosque pluvisilva degradado**

### **Actions for silvicultural restoration of woody species in a rain forest degraded forest**

**Yadián Aguilera Zapata**

Universidad de Guantánamo, Facultad Agroforestal. Cuba.

**Recibido:** 12 de mayo 2017.

**Aprobado:** 26 de febrero 2018.

---

#### **RESUMEN**

El trabajo se desarrolló desde octubre 2014 hasta marzo 2015, en un bosque pluvisilva de montaña, perteneciente a la Unidad Empresarial de Base, UEB, Cayo Güin, municipio Baracoa, provincia Guantánamo, con el objetivo de diseñar acciones para la restauración silvícola de especies leñosas, de valor económico más afectadas, en el bosque pluvisilva degradado, con una superficie 6 172,2 ha., donde se levantaron 11 parcelas de 500 m<sup>2</sup> distribuidas aleatoriamente por toda el área. Se realizó un estudio de diversidad alfa y beta. Se identificaron un total de 25 familias, 36 géneros, 38 especies y 2 275 individuos, correspondientes al estrato herbáceo, arbustivo y arbóreo. Las familias de mayor representatividad fueron *Lauraceae*, *Clusiaceae* y *Fabaceae*. Las especies que resultaron de menor abundancia relativa fueron *Peltophorum dubium* y *Andira inermis* con 0,044 %, mientras que *Ocotea cuneata*,

#### **ABSTRACT**

The work was carried out from October 2014 to March 2015, in a mountain rain forest, belonging to the UEB Cayo Güin, municipality of Baracoa, Guantánamo province, with the aim of designing actions for the silvicultural restoration of woody species of economic value more affected in the degraded rain forest, with an area of 172.22 ha, where 11 plots of 500 m<sup>2</sup> were randomly distributed throughout the area. A study of alpha and beta diversity was carried out. A total of 25 families, 36 genera, 38 species and 2 275 individuals corresponding to the herbaceous, shrub and arboreal stratum were identified. The most representative families were *Lauraceae*, *Clusiaceae* and *Fabaceae*. The species that resulted in the lowest relative abundance were *Peltophorum dubium* and *Andira inermis* with 0.044 %, while *Ocotea cuneata*, *Peltophorum dubium*, *Andira inermis*, *Ocotea leucoxylon* had the lowest relative frequency with 8.3 %,

*Peltophorum dubium*, *Andira inermis*, *Ocotea leucoxylon*, las de menor frecuencia relativa con 8,3 % respectivamente; la de menor dominancia relativa fue de solo 0,03 para *Celtis trinervia*. Las especies más afectadas en cuanto a la reducción del número de individuos fueron *Sloanea curatellifolia* y *Andira inermis*, además, las especies *Alchorea latifolia*, *Buchenavia capitata* y *Micropholis polita*, que son típicas de este tipo de formación boscosa, pero que no estaban presentes en el levantamiento realizado. Se realizó una propuesta para la restauración silvícola de las especies con mayor grado de afectación en la regeneración natural.

**Palabras clave:** Estructura; composición florística; restauración silvícola.

---

respectively, with the lowest relative dominance, only 0.03 for *Celtis trinervia*. The species most affected in terms of the reduction of the number of individuals were *Sloanea curatellifolia* and *Andira inermis*, as well as the species *Alchorea latifolia*, *Buchenavia capitata* and *Micropholis polita*, which are typical of this type of forest formation but were not present in the survey carried out. A proposal was made for the silvicultural restoration of the species with the highest degree of affectation in natural regeneration.

**Key words:** Structure; floristic composition; silvicultural restoration.

---

## INTRODUCCIÓN

La situación forestal internacional revela que actualmente los recursos forestales del mundo vienen siendo destruidos a un ritmo acelerado. Esto ha producido cambios a nivel social, reflejados en la preocupación por una gestión forestal sostenible. Perdomo, (2013).

Las relaciones de producción regidas protagónicamente por el sistema de Empresas Forestales Integrales, EFI, exigen de profundos cambios, no solo de estructura, sino de políticas, instrumentos de planeación estratégica y formas de pensar y actuar, que posibiliten llevar a la práctica un manejo sostenible. Cruz, (2010).

Uno de los principales problemas ambientales en la actualidad es el creciente deterioro de la diversidad biológica ya que los bosques tropicales, que albergan más de la mitad de la

biodiversidad mundial, se encuentran sujetos a fuertes presiones sociales, económicas y políticas que demandan su incorporación a las actividades productivas con el fin de satisfacer las demandas de empleo, materias primas y tierras de labor. Rivera *et al.* (2008).

La ineficiente planificación del aprovechamiento con impacto reducido ha traído consigo un alto grado de afectación en los bosques pluvisilvas montano de la EFI, Baracoa, lo que influye fundamentalmente en aquellas especies leñosas de alto valor económico y ecológico donde se ven afectados los niveles de biodiversidad dentro de este ecosistema. Teniendo en cuenta los antecedentes planteados anteriormente, se define el siguiente objetivo: diseñar acciones para la restauración silvícola de especies leñosas de alto valor económico más afectadas en el bosque pluvisilva degradado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación del área de trabajo

El trabajo se desarrolló en la fecha comprendida desde octubre 2014 hasta marzo 2015, en un bosque pluvisilva de montaña, con una superficie 6 172,2 ha., en el Lote 9, Rodal 4, perteneciente a la UEB Cayo Güin, municipio Baracoa, ubicado al noroeste de la región oriental de Cuba, que limita al norte con el océano Atlántico; por el este y sureste, con el municipio de Maisí e Imías; por el sur, con el municipio de de San Antonio de Sur; por el suroeste, con Yateras y por el oeste, con Moa y (Holguín).

### Inventario Florístico

Se levantaron un total de 11 parcelas de 20 x 25 (500 m<sup>2</sup>), distribuidas aleatoriamente por toda el área, contabilizando las especies leñosas presentes en los diferentes estratos definidos por Álvarez y Varona (2006): herbáceo (hasta 0,99 m.), arbustivo (1 a 5 m.) y arbóreo (mayor de 5 m.). A las especies presentes en los estratos arbustivo y arbóreo, se les midió la altura (m.) y el diámetro (d<sub>1.30</sub>) (m.).

### Metodología empleada para la Propuesta de Restauración Silvícola

Se efectuó a partir del estudio realizado: se tuvo en cuenta el grado de afectación encontrado en el bosque, luego de realizado el aprovechamiento, se consideraron, también, los criterios de Hernández (2001) y se apoyó en las «Directrices de la Organización de Maderas Tropicales, OIMT, para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques tropicales secundarios y degradados» (OIMT, 2002); para esto, se tuvo en cuenta:

- Grado de afectación del aprovechamiento (selectivo) a las especies de mayor importancia productoras

- Identificación de la regeneración natural
- Selección de especies a utilizar para la restauración
- Control de la composición de las especies
- Control de la densidad de las masas forestales
- La intensidad del deterioro del área
- Método de enriquecimiento: individual, por grupos
- Espacios abiertos por la tala y trochas de arrastre
- La proliferación de especies «invasoras» (*Trema lamarckianum* y *Cecropia peltata*) que dificultan y encarecen el manejo eficaz

### Análisis estadístico

Los datos se procesaron a partir de los programas estadísticos:

1. Biodiversity Pro 2.0 para determinar el tamaño de la muestra mediante el colector de área especie.
2. Para introducir los datos, confección de tablas y gráficos, se empleó el Microsoft Excel y para la interpretación de los resultados obtenidos, Microsoft Word.
3. ClimoPro ver. 2.0. para la confección del climograma con los datos de temperatura y precipitaciones

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Especies detectadas con cierto grado de amenaza o incluidas en la lista roja de la flora vascular cubana en el Bosque Pluvisilva degradado, UEB «Cayo Güin»

En el estudio, se identificaron 38 especies, de las cuales, se relacionan en la tabla 1 las que se encuentran con cierto criterio de amenaza o incluidas en la lista roja de la flora vascular cubana, como es el caso de

*Pisonia ekmanii* y *Ampelocera cubensis*, especies endémicas de Cuba. En esta lista, también se encuentra *Chrysophyllum oliviforme*, especie exótica del continente americano, que habita en algunos países de Centroamérica y el Caribe.

Debido a la amenaza que presentan en desaparecer de la tierra, los esfuerzos para la conservación deben estar encaminados fundamentalmente a estas especies, debido a su importancia económica y ecológica; son, además, entes importantes, dentro del ecosistema, por su peculiaridad para el desarrollo y reproducción de las mismas.

**Tabla 1.** Especies del bosque pluvisilva de montaña degradado, EFI, Baracoa, en la lista roja de la flora vascular cubana

ESPECIE	IND.	FAMILIAS	CAT	ENDEMICIDAD
<i>Pisonia ekmanii</i>	4	Nyctaginaceae	CR	Endémico de Cuba
<i>Ampelocera cubensis</i>	16	Ulmaceae	NT	Endémico de Cuba
<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	4	Sapotaceae	LC	Nativo

*Leyenda:*

**En peligro crítico (CR):** Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple de los criterios "A" a "E" para En Peligro Crítico (ver más adelante)

**Preocupación menor (LC):** Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios de las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado.

**Casi amenazado (NT):** Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface actualmente los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga en el futuro cercano.

### Propuesta para la Restauración

Para realizar la propuesta, se parte de la información obtenida después de los resultados del análisis de los índices de biodiversidad, evaluados durante el inventario florístico, tomando como base los obtenidos por Perdomo (2013) en estudios similares de un bosque pluvisilva degradado, correspondiente a la EFI, Baracoa.

fundamentalmente sobre la regeneración natural de las principales especies que forman parte de este bosque, donde se observa que las poblaciones de especies como: *Sloanea curatellifolia*, *Andira inermis*, *Alchorea latifolia*, *Buchenavia capitata* y *Micropholis polita* se encuentran en mal estado, por lo que será prioritario diseñar acciones dirigidas a la recuperación de estas especies.

Se determinó que el aprovechamiento tuvo un impacto negativo,

## **Selección de las especies adecuadas para la restauración**

La selección de especies para la restauración es un paso muy importante, puesto que el éxito del proyecto depende de esta selección. Este programa se constituye en la columna vertebral de los planes de restauración, por cuanto se aboca a incursionar en el restablecimiento de los valores ecológicos del área, y devolver al entorno, en lo posible, aquellos atributos naturales y de conservación prevalecientes. Jiménez, (2012).

Teniendo en cuenta los fundamentos anteriores y los resultados obtenidos por Jiménez (2012) y Perdomo (2013), se propone manejar la regeneración natural de especies como *Calophyllum antillanum*, *Hibicus elatus*, *Ampelocera cubensis*, *Carapa guianensis*, *Pisonia ekmanii*, *Guarea guidonia*, *Ehretia tinifolia* y *Ravenia spectabilis* puesto que existe un alto número de individuos. Esto permitirá crear las condiciones para la introducción de otras especies típicas de este bosque y que su presencia en la regeneración natural es pobre como es el caso de *Sloanea curatellifolia* y *Andira inermis*, o nula, como es el caso de *Alchorea latifolia*, *Buchenavia capitata* y *Micropholis polita*, que son típicas de este tipo de formación boscosa, según Álvarez y Varora (2006) y se propone reproducirlas *ex situ*, mediante la confección de un vivero, que permita manejarlas adecuadamente para lograr introducir las dentro del bosque.

## **Propuesta para la restauración del bosque pluvisilva degradado**

La propuesta se elaboró, apoyada en los elementos que se tuvieron en cuenta durante el estudio realizado en el área, ya que son factores que se observan, de manera integral, para poder formular las vías de manejo de las especies que fueron determinadas con cierto grado de afectación, sin ignorar, además, que se está en presencia de un bosque productor,

con características edafoclimáticas bien distintas a los demás.

## **Características del área**

- Superficie: 6 172,2 ha.
- Categoría de bosque: productor
- Objetivo de la restauración: restaurar las especies más afectadas dentro del bosque pluvisilva degradado.
- Relieve: el relieve es considerado montañoso con pendientes entre 35 ° y 45 °.
- Datos edáficos: solamente abundan en estas zonas el suelo ferralítico rojo típico.

## **Datos climáticos:**

- Precipitación media anual: 2000 a 2800 mm/año
- Temperatura media anual: 25 a 28 °C

## **Características de la vegetación existente**

La vegetación existente tiene variabilidad de acuerdo con la composición de especies, donde se destacan algunas como: *Cupania americana*, *Calophyllum antillanum*, *Hibicus elatus*, *Carapa guianensis*, *Guarea guidonia*, *Ampelocera cubensis*, *Bucida buceras*, *Ehretia tinifolia*, *Bursera glauca*, *Ravenia spectabilis* y *Calophyllum utile*.

## **Preparación del terreno**

- **(Con calvero)**

Preparar el terreno de modo que la cubierta arbórea se suprima totalmente o solo queden árboles aislados; la preparación es con calvero, al descubierto o a cielo abierto. Este procedimiento no limita la entrada de la luz hasta el suelo y se empleará en casos en que se manejen especies heliófilas en todo su ciclo de vida y cuando no haya peligro de provocar una erosión severa. Montalvo *et al.*, (2014).

Las operaciones que se practicarán están encaminadas a eliminar toda aquella vegetación que impida la preparación del suelo y el establecimiento de la nueva masa forestal, o sea, desde el matorral hasta el arbolado alto. El método que se utilizará es el de Supresión mecánica (desbrozado y/o desmonte). Montalvo *et al.*, (2014).

La Supresión mecánica puede ser manual, semimanual o totalmente mecanizada. Según Montalvo *et al.*, (2014), el desbrozo manual será con machetes, hachas, sierras, sierritas y picos. En nuestro país, se realiza comúnmente con machete y hacha y, a veces, con pico para destroncar, que es un método antiguo a emplear en:

- Casos de plantas de poco diámetro
- Cuando la topografía es muy abrupta y no permite el empleo de máquinas

El método que proponemos es el de cortar o arrancar la vegetación, aprovechar todo lo que se pueda y sacar a la periferia los residuos, amontonarlos y ubicarlos en el suelo para que este se convierta en humus y así evitar, en gran medida, ataques de plagas.

### Construcción de microviveros

Para la construcción del microvivero (figura 1), se tendrán en cuenta las características del suelo, contenido de materia orgánica, factores climáticos (temperatura, precipitación, humedad relativa). Los canteros tendrán una dimensión de 5 m<sup>2</sup> (5x1) para un total de cinco canteros y 550 posturas por cada especie, para un total de 2 750. Se tendrá en cuenta la calidad según lo establecido en la Norma Cubana 318/1978. Se recomienda que el suelo proceda del mismo sitio de donde se va a realizar la plantación, o que tenga propiedades físico-químicas similares.

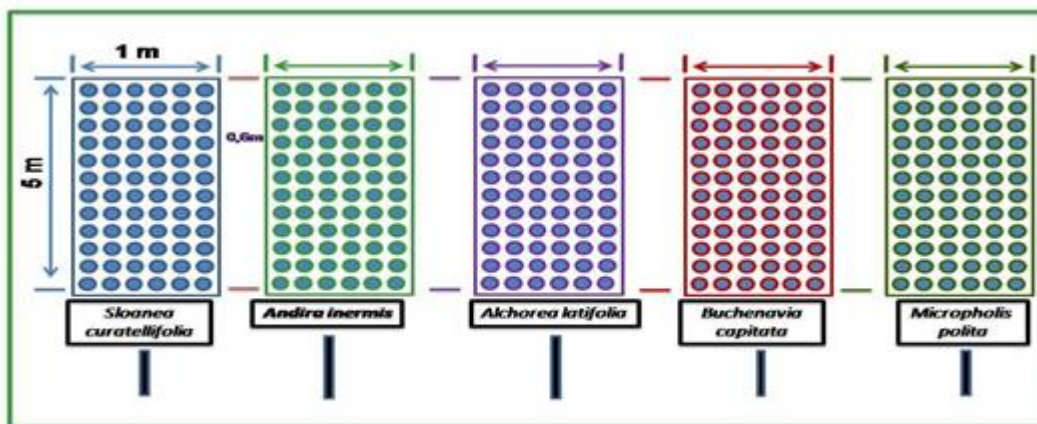


Fig. 1. Representación gráfica del microvivero

### Preparación de la Tierra

- Limpieza del área: Se realizará mediante la chapea de los sitios donde se llevará a cabo la construcción del microvivero.
- Método de preparación de la tierra: Se efectuará de forma manual

### Plantación

La plantación se realizará en la medida que se logren las posturas con las dimensiones adecuadas para ser llevadas al área de plantación, con el objetivo de lograr la presencia de estas especies y que aumente el número de individuos en el bosque.

## Marco de plantación

El marco de plantación será definido para las áreas donde sea necesario, puesto que es un bosque natural. Se recomienda llevar a cabo dicha propuesta mediante el enriquecimiento de áreas despobladas con las especies mencionadas anteriormente.

**Fecha de plantación:** Cuando las posturas estén aptas para la plantación, se llevarán al sitio y luego se realizará la plantación; se recomienda que esta sea en el período lluvioso.

## Mantenimiento y medidas de Protección

Para la conservación del suelo, se tendrán en cuenta los métodos utilizados tradicionalmente:

- **Métodos naturales**

Consiste en mantener la cobertura vegetal en la superficie del bosque, donde se aplicará la conservación y reproducción de las especies identificadas con cierto grado de deterioro. Esto implica evitar cualquier tipo de actividad que afecte a la vegetación.

Para lograr el objetivo propuesto es necesario reforestar las áreas que están desprovistas de vegetación con especies formadoras de suelos y que impidan la erosión hídrica.

- **Métodos artificiales**

Construir andenes o terrazas con plantas en los bordes. Construir zanjas de infiltración en las laderas para evitar la erosión en zonas con alta pendiente. Construir defensas en las orillas de ríos y quebradas para evitar la erosión.

- **Mantenimientos planificados a la plantación durante el:**

**Primer año:** Construcción de ruedo, chapeas de mantenimiento, construcción de trocha y reposición de fallas.

**Segundo año:** Chapea de mantenimiento, limpia de ruedo y mantenimiento de trocha

**Tercer año:** Chapea de mantenimiento, limpia de ruedo y mantenimiento de trocha

- **Fertilización orgánica:** En dependencia de la disponibilidad y el requerimiento de las posturas.

**Productos:** MicroBen, FitoMas- E, material orgánico de origen animal y vegetal (a partir de que se tenga en cuenta la fertilidad de dicho suelo, en el área cuestión de estudio).

**Medidas de Conservación de Suelo:** estas juegan un papel importante en las áreas más desprovistas de vegetación o con pendientes muy accidentales.

- Barreras vivas: 2 m

- Acordonamiento de residuos vegetales: 4 m

- Barreras muertas: 4 m

- Construcción de acequia: 3 m

## Medidas de control a plagas y enfermedades

El control será permanente con el propósito de impedir que el ataque de alguna plaga o enfermedad pueda afectar el propósito de los individuos que se establezcan, además del riguroso control que se realice durante la etapa de vivero, ya que puede constituir una vía de introducir alguna enfermedad. Aplicación de algunos hongos Entomopatógenos

como *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis*, controladores de un gran número de plagas.

## CONCLUSIONES

1. Las especies más afectadas en cuanto a la reducción del número de individuos fueron *Sloanea curatellifolia* y *Andira inermis*; además, se encontraron también las especies *Alchorea latifolia*, *Buchenavia capitata* y *Micropholis polita*, que son típicas de este tipo de formación boscosa.

2. Se realizó una propuesta para la restauración silvícola de las especies con mayor grado de afectación en la regeneración natural.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, P. A., & Varona, J. C. (2006). *Silvicultura*. Editorial Pueblo y Educación.

Cruz, Y. (2010). *Metodología para la elaboración de estrategias de Marketing forestal sostenible en Cuba* (Tesis de

Doctorado). Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca, Pinar del Río, Cuba.

Jiménez, A. (2012). Caracterización florística del Bosque Semideciduo Mesófilo de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario, Artemisa, Cuba. Presentado en Memorias del VII Taller Internacional sobre Manejo Sostenible de los Recursos Forestales (SIMFOR 2012), Pinar del Río, Cuba: Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca.

Montalvo, J., Bravo, J., & Nuñez, A. (2014). *Manual de Preparación del Sitio Forestal*.

Perdomo, G. (2013). *Propuesta de restauración silvícola en la regeneración natural de un bosque pluvisilva de montaña degradado, en la EFI Baracoa* (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Forestal). Universidad de Guantánamo, Guantánamo.

Rivera, R., Centeno, R., Maldonado, A., & Herrera, A. (2008). *Restauración forestal de áreas degradadas por la actividad agropecuaria en Yucatán, México*. México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Centro de Investigación Regional del Sureste; Campo Experimental «Mococho» 10p.

---

Yadián Aguilera Zapata. Universidad de Guantánamo, Facultad Agroforestal. Cuba.