

## Prueba de especies forestales en áreas devastadas por la minería a cielo abierto en Holguín

Nancy Bruzón Sánchez (1), Anel Matos Viñales (1) y Ciro Milián Padrón (2).

(1) Estación de Investigaciones Integrales de la Montaña. CITMA, Holguín.

(2) Instituto de Investigaciones Forestales. MINAGRI, Ciudad de La Habana

---

**RESUMEN.** En áreas explotadas por la minería a cielo abierto de la mina Pinares, en el municipio holguinero de Mayarí, se llevó a cabo el presente trabajo que tiene por objetivo la búsqueda de especies capaces de sobrevivir y recuperar estos sitios afectados. Para la ejecución del mismo se plantó una prueba con 17 especies forestales en terrazas de plataforma constante y con la aplicación de fertilizante mineral (NPK) y cachaza descompuesta. Resultaron con posibilidades de ser utilizadas con éxito, *Casuarina equisetifolia* (como especie pionera en la formación de suelos) y *Simaruba glauca*.

Palabras clave. Minería, especies, fertilizantes.

**ABSTRACT.** In operated areas by the open mining, in Pinares mine, Holguín province, the present study is carried out in order to know the species capable to survive and recuperate this sites. For the execution it, was planted one prove with 17 forestry species in platforms constant terraces and with the application of mineral fertilizer (NPK) and organic matter descompoused. Was result with possibilites of succes *Casuarina equisetifolia* (like pioneer species in the formation of solis) and *Simaruba glauca*.

Keys wors. Mining, species, fertilizers.

---

### INTRODUCCIÓN

La explotación minera es la actividad socioeconómica más nociva para el medio ambiente, pues conduce a la alteración total del equilibrio ecológico en distintos territorios. Los suelos de las áreas Pinares de Mayarí, Ocuja y Martí, de la provincia de Holguín, de naturaleza poco fértiles y pobres en nutrientes, presentan una marcada alteración de su estructura, y por lo general, este recurso ya no existe, quedando solo el material rocoso en la superficie.

Para restaurar estas áreas devastadas por la minería se hace necesario una adecuada planificación del proceso de rehabilitación, el cual permita reducir al mínimo el impacto ambiental en las áreas y restituir potencialmente la diversidad biológica. Para lograr estos objetivos se impone la aplicación de técnicas adecuadas en la preparación de los sitios, selección idónea de las especies a utilizar, y la constante gestión y control del proceso ejecutivo y las áreas rehabilitadas, siendo precisamente el objetivo de nuestro trabajo seleccionar las especies idóneas

para establecerlas en áreas afectadas por la minería en la localidad de Pinares de Mayarí.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Los trabajos se montaron en áreas abandonadas por la extracción mineral, con una altura máxima de 510 m sobre el nivel del mar, en suelos del tipo ferrítico púrpura sobre roca serpentinita.

La precipitación media anual es de 1600 mm, la temperatura de 22 °C y la humedad relativa de 91 %, (Estación Meteorológica de Pinares de Mayarí).

Debido a las pendientes de la zona (20-30 %), se conformaron terrazas de plataforma constante (4 m de ancho), subsolándose y siendo rellenadas con una capa superficial de suelo (0,20-0,30 m de grosor).

Se probaron 17 especies en un diseño de bloques al azar con tres réplicas. Las especies probadas fueron las siguientes:

- *Hibiscus elatus*
- *Andira inermis*
- *Terminalia catappa*.
- *Pithecellobium saman*
- *Guaiacum officinali*
- *Callophyllum antillanum*
- *Colubrina arborescens*
- *Lysiloma bahamensis*
- *Caesalpinia violacea*.
- *Lysiloma laticiliqua*
- *Pithecellobium dulce*.
- *Melia azadirachta*
- *Tamarindus indica*
- *Psidium guajaba*
- *Casuarina equisetifolia*.
- *Leucaena leucocephalla*
- *Simaruba glauca*

Se utilizó para todas las especies: 200 g de NPK después de establecida la planta y a 10-12 cm alrededor de la misma y 1 kg de cachaza descompuesta en el fondo del hoyo de plantación.

Las especies fueron plantadas en 1987 y medidas al año, a los 3, 6 y 11 años después de la plantación.

Se realizó análisis de varianza y comparación de medias. Se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis estadístico reflejó que existen diferencias altamente significativas entre las adaptabilidades de las especies, reflejadas estas en la magnitud de sus crecimientos, así como en la cantidad de individuos que logran sobrevivir a tales condiciones.

*Casuarina equisetifolia*, presenta un 100 % de supervivencia y la mayor altura al compararse con las demás especies, reiterando así sus propiedades como especie pionera para estos sitios adversos.

Según Stewart y Brooks (1997), los rizobios parecen ser más tolerantes a la perturbación del suelo y al acopio de los hongos micorriza, y las

especies del género *Casuarina* poseen en sus raíces un actinomiceto del género Frankia que forma nódulos capaces de fijar nitrógeno. (Estos géneros a menudo se incluyen en los programas de repoblación forestal). Además se conoce que esta especie fisiológicamente está capacitada para sobrevivir y crecer vigorosamente en los peores sitios, (Dommergues *et al.*, 1984; National Research Council, 1984).

En orden de valores según altura y supervivencia, le continúa *Simaruba glauca* (Gavilán) con 5,0 m y 87 % de altura y supervivencia, respectivamente. En el sotobosque de esta especie se observó gran regeneración natural, la cual se extiende a las parcelas cercanas. Es de destacar la gran cantidad de especies que se asocian a las parcelas de *Simaruba*, creciendo en un sotobosque denso y uniforme, algunas de las especies son:

- *Clusia rocea*
- *Myrcine coriacea*
- *Aristida refracta*
- *Schizachirium gracile*
- *Bidens pilosa*
- *Spiranthes torta*
- *Koanophyllon sp*
- *Baccharis scoparioides*
- *Waltheria indica*
- *Rhynchelytrum repens*
- *Turnera diffusa*.
- *Emilia sonchifolia*

Otras especies como *Hibiscus elatus*, *Leucaena leucocephalla*, *Psidium guajaba*, *Callophyllum antillanum*, *Lysiloma laticiliqua*, *Pithecellobium saman* y *Terminalia catappa*, crecieron satisfactoriamente en los primeros años de plantados, para luego detener su crecimiento y morir en su mayoría, secando por la yema terminal. (Figuras 1 y 2).

Las restantes especies probadas, además de presentar un crecimiento muy lento, presentaron desde sus inicios un pronunciado raquitismo, su estado fenotípico fue crítico y en su mayoría se secaron; todo parece indicar que no reúnen las características necesarias para adaptarse a un sitio tan adverso.

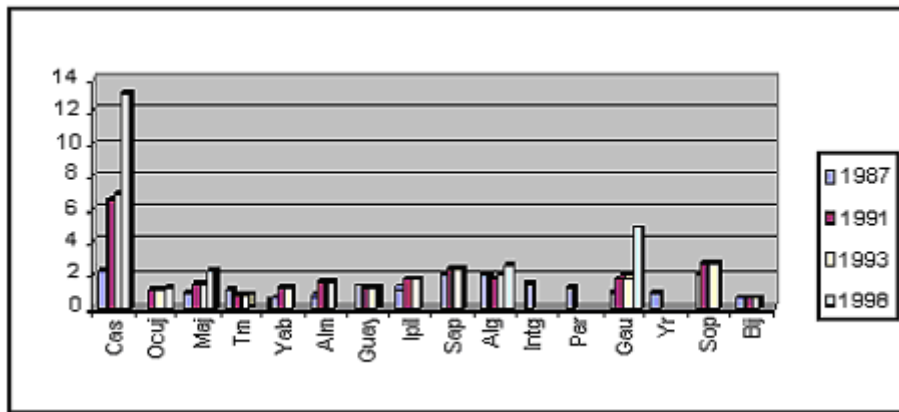


Figura 1. Altura

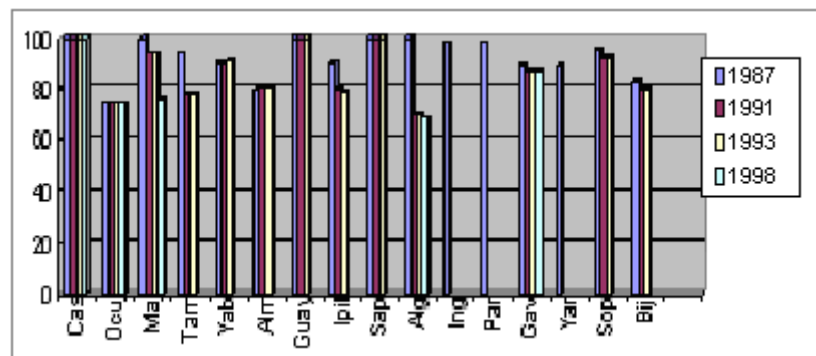


Figura 2. Supervivencia

Diversos autores, entre ellos Milián y Bruzón (1989) y Noda (1985), en trabajos realizados en sitios con similares características de degradación del suelo, plantean que estas especies crecen vigorosamente en los primeros años debido fundamentalmente a los nutrientes añadidos en el cepellón de la bolsa y a la fertilización inicial, y que luego mueren a falta de estos y al enfrentarse a las drásticas condiciones del suelo.

Los suelos ferríticos son *per se* muy poco fértiles, por lo tanto, es de esperar una alta respuesta a la fertilización, más aún en estas condiciones de degradación (Geigel, 1981). Por otra parte, Grisel (1989), encontró respuestas positivas a la fertilización orgánica y mineral tanto en suelos ferríticos como fersialíticos con características similares a los nuestros, ellos recomiendan dosis de 1 000 mg de cachaza/ha más 1 000 mg de NPK/ha en plantaciones de *Pinus caribaea*, lo cual se corresponde con los resultados obtenidos en este trabajo.

La serpentinita es una roca rica en Mg y este elemento puede provocar desequilibrios iónicos que impiden fundamentalmente los desequilibrios nutricionales. Aguirre (1980), citado por Herrero y otros (1985), concluye que la relación Ca/Mg favorable al Mg es uno de los factores que determinan el establecimiento de especies en los suelos poco profundos formados a partir de serpentinita. Por otra parte, Baisre y Cárdenas (1992), encuentran en estos suelos un elevado contenido de elementos que pueden ser tóxicos para las plantas, tales como Ni, Cr y Mn. Según el autor, el Ni se encuentra en cantidades superiores a las reportadas como tóxico.

De todas las especies probadas en este estudio, desde el punto de vista de protección al suelo y a la fauna se destacan *Casuarina equisetifolia* y *Simaruba glauca*, la primera por su amplio enraizamiento y por contribuir además al aporte de materia orgánica con sus finas hojas, con valores de hasta 3 cm de espesor en la mayoría de las parcelas. En su hojarasca se encontró gran

variedad de insectos del orden Coleoptera, Orthoptera y *Collembolla*. Por su amplio follaje, *Casuarina equisetifolia* brinda magníficas condiciones para el refugio de la fauna, encontrándose en sus ramas nidos abandonados de diferentes especies de aves y abundancia relativa del Tomeguín de la tierra (*Tiaris olivacea*).

*Simaruba glauca*, posee la mayor regeneración natural, la cual va más allá de sus parcelas, sus semillas en forma de drupa sirven de alimentación a las aves, las cuales las diseminan por toda el área. En el sotobosque de esta planta encontramos gran variedad de especies herbáceas, tanto endémicas como introducidas.

## CONCLUSIONES

1. De las diecisiete especies cuya adaptación fue sometida a las rigurosas condiciones existentes en las áreas mineras de explotación a cielo abierto, se adaptaron y crecieron sin dificultad *Casuarina equisetifolia* y *Simaruba glauca*.
2. *Pithecellobium saman*, *Hibiscus elatus*, *Leucaena leucocephala*, *Psidium guajaba*, *Callophyllum antillanum*, *Lysiloma latiliquia* y *Terminalia catappa*, crecieron satisfactoriamente en los primeros años de establecidas, para luego detener su crecimiento y secarse casi la totalidad de las plantas. En las ocho especies restantes, además de su lento crecimiento, el estado fenotípico fue crítico.
3. *Casuarina equisetifolia* y *Simaruba glauca* resultan prometedoras en la recultivación y conservación del suelo, contribuyendo además a la alimentación y refugio de la fauna.

## BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, C. (1980): *Técnicas para el diagnóstico y conservación de la fertilidad en suelos forestales*. Ed. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos S. A, México, 45 pp.

Herrero, Grisel y otros (1989): Respuesta a la fertilización de *Pinus caribaea* en suelos ferríticos y fersialíticos. 2da. Jornada Científico Técnica, Estación de Investigaciones Forestales, Camagüey, 8 pp.

\_\_\_\_\_ (1985): Influencia de la fertilización mineral y orgánica en el desarrollo de una plantación de *Pinus caribaea*. Inst. Inv. Forestales, La Habana.

Milián, C. y Nancy Bruzón (1989): Tecnología para la reforestación en suelos degradados por la minería. IIF, La Habana, 40 pp.

Noda, N. (1985): *Restauración de la vegetación en terrenos abandonados por la minería a cielo abierto*. Ed. Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana, 16 pp.

Baisre, A. y A. Cárdenas (1992): Características agroproductivas de los suelos ferríticos cubanos III Seminario Científico. INCA, La Habana, 4 pp.

Domergues, R. y otros (1984): "Nitrogen-fixing trees in the tropics: Potentialities and limitat" en: *Advances in Nitrogen-fixation research*. Ed. Ronald Press, Nueva York, 13 pp.

Geigel, F. (1981): "Restauración de la vegetación en terrenos explotados por la minería en Ocuja de Mayarí". La Habana, *Agrotecnia de Cuba* 13 (2): 155-162.

Needham S. y D. Brooks (1997): Rehabilitación y Repoblación Forestal/ Stewart Needham, Denis Brooks, en *La mejor práctica de gestión ambiental en la minería*, Ed. Environment, Australia, 35 pp.

National Research Council (1984): *Casuarinas: fixing trees for adverse sites*. Ed. Academia Press, Washington, 118 pp.

