

Metodología para la conservación de las coníferas en el macizo montañoso Nipe – Cristal, Holguín, Cuba.

Methodology to conservation of conifers in Nipe – Cristal mountain massif, Holguin, Cuba.

Autores: MSc. Roberto Pérez-de la Cruz¹, MSc. Rafael Salazar-Diez¹, Ing. Yunia Montoya-Heredia¹, MSc. Hayler María Pérez-Trejo², Est. Adrian Pérez-Heredia³

Organismo: CITMA. Estación de Investigaciones Integrales de la Montaña (EIIM). Pinares de Mayarí. Mayarí. Holguín. Cuba¹. Unidad de Servicios Ambientales Alejandro de Humboldt (UPSA), Guantánamo, Cuba². Universidad Mayarí, Holguín, Cuba³.

E-mail: hayler@upsa.gtmo.inf.cu

Resumen.

El trabajo consiste en una metodología con los pasos a seguir para la conservación de las coníferas, específicamente el *Pinus cubensis* Griseb, especie con un alto grado de disminución de sus bosques en los últimos 30 años. Forma parte de uno de los resultados obtenidos en el proyecto “Conservación de las coníferas de montaña en los macizos montañosos Nipe–Cristal”, el cual integra el proceso de recuperación de los bosques que se desarrolla en el país. Por último, el trabajo propone un grupo de indicadores verificables que permiten evaluar el comportamiento de la introducción de esta en la región de estudio.

Palabras clave: *Pinus cubensis*; coníferas; macizo montañoso.

Abstract.

The work consists on a methodology with the steps to continue the conservation of the coniferous, specifically the *Pinus cubensis* Griseb, species with a high degree of decrease of its forests in the last 30 years. It is part of one of the results obtained in the “Conservation of the coniferous of mountain in the Nipe–Cristal mountain massif” project. The result integrates the process of recovery of the forests that is developed in the country. Lastly, the work proposes a group of verifiable indicators that allow evaluating the behavior of the introduction of this in the study region.

Keywords: *Pinus cubensis*; coniferous; mountain massif.

Introducción.

Los ecosistemas forestales son áreas donde la vegetación predominante la constituyen los árboles. Estas comunidades de plantas cubren grandes áreas del globo terráqueo y funcionan como hábitats de animales, moduladores de flujos hidrológicos y conservadores del suelo, constituyendo uno de los aspectos más importantes de la biosfera de la Tierra.

Los bosques subtropicales de coníferas o también bosques de pino, constituyen un bioma forestal terrestre que se presenta en zonas altas y bajas de clima subtropical semihúmedo con una estación seca larga y escasas precipitaciones donde la vegetación predominante son los bosques de pino y mixtos (coníferas y frondosas).

Los ecosistemas que componen este bioma son bosques densos acompañados de un sotobosque de hongos, helechos, arbustos y árboles pequeños. Destacan las aves y mariposas migratorias. Donde el bosque es más seco, hay matorral espinoso y plantas suculentas.

Los bosques de pinos viven en suelos ácidos con poca capacidad para retener agua, entre ellos los suelos arenosos y lateríticos, los más pobres en elementos nutritivos que se encuentran en Cuba y gracias a las micorrizas en este caso la planta recibe del hongo principalmente nutrientes minerales y agua (Selosse et al, 2006), y el hongo obtiene de la planta hidratos de carbono y vitaminas que él por sí mismo es incapaz de sintetizar mientras que ella lo puede hacer gracias a la fotosíntesis y otras reacciones internas (Harrison, 2005). Se estima que entre el 90 y el 95% de las plantas terrestres presentan micorrizas de forma habitual (Wang et al, 2006), esta asociación simbiótica se establece entre las raíces de plantas leñosas de las familias Pinaceae, Fagaceae, Nothofagaceae, Myrtaceae y Dipterocarpaceae y las hifas de hongos de los filos Basidiomycota y Ascomycota.

Una excepción son algunos callos de pinos en la Sierra Maestra que se encuentran dentro de las formaciones pluvisilva de montaña o monte nublado y se desarrollan en los sitios de derrumbe. Las principales especies arbóreas reportadas para este tipo de bosque son: *Pinus caribea* Morelet, variedad caribea, *Pinus tropicalis* Morelet *Pinus cubensis* Griseb y *Pinus maestrensis* Bisse. Álvarez y Mercadet, (2012).

Las coníferas son plantas gimnospermas que producen semillas en estructuras con forma de cono, presentan una gran plasticidad para adaptarse a los factores del medio en su crecimiento, por lo que la elección de un espaciamiento inicial lo más adecuado posible requiere el estudio de varios factores. Tal es el caso que árboles que crecen oprimidos bajo un dosel cerrado originado por una plantación demasiado densa; provoca que el crecimiento en diámetro y altura sea afectado así como el empobrecimiento de estos suelos y por ende, un uso insostenible de este recurso irremplazable, el más importante y esencial del medio ambiente (Hartwing, 1994).

Diagnosticar el estado de conservación de las coníferas en el macizo Nipe - Cristal y proponer vías de propagación, es uno de los principales objetivos del proyecto de investigación "Conservación de las coníferas de montaña en el macizo monta Nipe-Cristal", en igual medida, constituyen muestras de este esfuerzo los proyectos llevados a cabo por investigadores y especialistas de diferentes instituciones de la delegación territorial del

CITMA en la provincia Holguín, entre los que sobresalen el Programa de Educación Ambiental para la altiplanicie Pinares de Mayarí (2001), desarrollado por la Estación de Investigaciones Integrales de la Montaña (EIIM); los trabajos de educación ambiental para preservar el patrimonio arqueológico (Pérez et al., 2008), desarrollados por el departamento de arqueología y el grupo de recursos naturales respectivamente, pertenecientes al Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicos (CISAT), además del proyecto, “Capacidad de regeneración potencial y real del *Pinus cubensis* Griseb, en la Sierra de Nipe (2012).

Las metodologías relacionadas con la conservación de las coníferas en Cuba, específicamente las elaboradas por (Aldana et al, 2010) son un importante avance en este sentido, para las especies de *Pinus caribaea* y *Pinus tropicalis*, pero su aplicación para el *Pinus cubensis* Griseb, no es factible por presentar características y condiciones ambientales diferentes, de ahí la necesidad de esta adaptadas a las condiciones reales de la especie.

En el caso del presente artículo, se propone una metodología para la conservación de las coníferas y específicamente para el *Pinus cubensis*, así como una serie de indicadores verificables que permite evaluar su implementación.

Desarrollo.

Materiales y métodos

Para elaborar la metodología, se apoya en primer lugar de la experiencia en esta materia del equipo de investigación del proyecto, además de otros documentos técnicos como:

- ❖ Metodología elaborada por especialistas de la universidad de Pinar del Río y el instituto de investigaciones forestales para el *Pinus caribaea* y *Tropicalis*. Aldana y col (2010).
- ❖ Metodología para el manejo de frutos, semillas y producción de plántulas en vivero de *Calycophyllum candidissimum* (var.) (dagame), lic. Aila peña, ing. Lourdes sordo, ing. Orlidia hechavarría. Instituto de Investigaciones Forestales.

Resultados y discusión

La metodología, se elaboró para el *Pinus cubensis*, por contarse con una base de datos importante de estudios y proyectos precedentes, la misma cuenta de 4 fases fundamentales y varios pasos que se describen a continuación:

Fase de preparación

- Preparación del personal que participa en la organización: el proceso se realizó a partir de talleres y seminarios que permitieron poner a los actores implicados al corriente sobre la importancia de la conservación de las coníferas y, específicamente, acerca de la elaboración e introducción de la metodología.
- Selección de semillas – Semillas certificadas y genéticamente mejoradas (árbol plus, huertos semilleros).

Fase de vivero

- Determinar el área específica para el montaje del vivero.
- Tratamiento pregerminativo de la semilla (inmersión en agua durante 48 horas con cambio cada 12 horas o escarificación con lija fina durante 3 o 5 minutos según la intensidad de frotación).
- Suelo: confeccionar una mezcla de suelo micorrizado, proveniente de los pinares y materia orgánica en una proporción de 90% y 10%.
- Bolsos: bolsos tipo estándar.
- Material de Cubierta: aserrín
- Fecha de siembra: noviembre - diciembre.
- Riego: diario por las mañanas, omitiéndose en los días que llueva, a medida que se acerque la época de plantación los riegos serán días alternos y luego más espaciados para acondicionarlas a las condiciones reales donde serán plantadas.

Fase de campo

No	Actividad	Fecha	Año
1	Preparación de los sitios (áreas)	enero- febrero	1
2	Plantación- Terrazas individuales(3 x 2.5m)	junio	
3	Reposición de fallas y mantenimiento	Finales del mes de julio	1
4	Mantenimiento	noviembre	1
5	Mantenimientos	mayo y diciembre	2 y 3
6	Mantenimientos	septiembre	4
7	Mantenimientos	mayo	5
8	Limpia manual (Machete y hachas), dejando dentro del pinar algunos fenotipos (los mejores) de <i>Schefflera morototoni</i> (Yagrumo macho), <i>Guarea guidonia</i> (yamao) y <i>Calopyllun antillanum</i> (Ocuje) y de algunas especies no madereras asegurando el establecimiento del sotobosque.	junio	8
9	Primer raleo	enero – febrero	11 y 12
10	Segundo raleo	enero – febrero	22
11	Corta total de la plantación y de las demás especies maderables que han convivido en el área, según las normas técnicas silvícolas actuales.	enero – febrero	28

Indicadores para evaluar efectividad de la metodología

En esta fase se hace una evaluación de los principales resultados obtenidos y para ello se establecieron un grupo de indicadores que permiten mostrar el comportamiento futuro de la implementación de la metodología.

- 1- Mejora de la calidad de las posturas en los viveros evidenciando la supervivencia del 95% de las posturas en esta etapa.
- 2- Incremento en el 90% de supervivencia en las plantaciones.
- 3- Incremento del 50% de la superficie boscosa de pinares en el área de estudio en 10 años.
- 4- Identificada y acondicionada dos masas semilleras en 15 años.
- 5- Incremento de los volúmenes de madera a los 20 años de plantadas.
- 6- Programar el inicio de la actividad de resinación al menos 5 años antes del ciclo de tala para incrementar la producción de resina.
- 7- Con el establecimiento de las plantaciones se mejora en un 80% la calidad de los suelos en 12 años.
- 8- Evidencias de la mejora de la calidad de los paisajes a los 5 años.
- 9- Incremento en un 90% de los proyectos presentados al fondo nacional forestal.

Con las acciones que se proponen se mejora la biodiversidad incrementándose las poblaciones de especies tanto de la flora como de la fauna, se desarrollarán proyectos de educación ambiental que contribuirá al fomento de la identidad cultural de los comunitarios y a la capacitación de los actores implicados.

En aras de garantizar el desarrollo sostenible de las plantaciones, es muy importante tener en cuenta que no existe un método silvícola universal, sino que es necesario considerar las condiciones particulares de cada localidad, tales como: calidad de la estación, composición florística, edad, además de los objetivos de la plantación, para definir cuál es la forma de manejo más adecuada.

Conclusiones.

1. La metodología propuesta para el *Pinus cubensis* Griseb en el macizo Nipe–Cristal, contribuye de manera directa al incremento y conservación de estas importantes especies en el territorio.
2. La metodología permite a los actores implicados en la conservación de las coníferas contar con una herramienta de trabajo que facilita cada una de las operaciones que se desarrollan en el proceso productivo.

Recomendaciones.

La EFI Mayarí y la Empresa para la Conservación de la Flora y Fauna, Establecimiento Mayarí, como máximas responsables de la actividad forestal en el Macizo Nipe – Cristal, deben trazar una estrategia especial para incrementar las áreas de coníferas.

Bibliografía.

- Aldana, Edilio (2011). *Manual de ordenación forestal*. Universidad Pinar del Río, t. 2, 420.
- Aldana, et al. (2008). *Manual de clasificación de semillas de Pinus cubensis*. Universidad Pinar del Río, 60.
- Aldana et al. (2010). *Metodología para el manejo y conservación del Pinus caribaea*. Universidad Pinar del Río.
- Álvarez y Mercadet, (2012). *El Sector forestal Cubano y el Cambio Climático*.

- Berazaín, R., F. Areces, J.C, Lazcano y L.R, González. (2005). Lista Roja de la Flora Vasculare Cubana. Documentos del Jardín Botánico Atlántico. *Gijón* 4:1-86.
- Bisse, (1980). *Estudios sobre la biodiversidad de árboles maderables*.
- Borhidi, A. (1996): Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. Editorial Akademiai Kiadó, Budapest, 923.
- Capote P. R. y Cols. (1989). Mapa de Vegetación Actual de Cuba. Nuevo Atlas Nacional de Cuba. ACC. La Habana.
- Carabia, José P. (1945). "The vegetation of Sierra de Nipe".
- CenBio (2009). División Magnoliophyta. Diversidad biológica cubana.
- FAO. (1956). *La manipulación de semillas forestales*. Roma, Italia. Traducción del inglés.
- Guirola Marcheco, O; Sotolongo, M; Montoya Heredia, Y. (2008). Más de veinte años de mejoramiento genético de *Pinus cubensis* Griseb en la altiplanicie Pinares de Mayarí. Anuario de Investigaciones Ambientales, CISAT, Holguín, 10.
- Hartwing (1994). Características botánicas y crecimiento de las coníferas, UPR.
- Harrison MJ (2005). «Signaling in the arbuscular mycorrhizal symbiosis». *Annu Rev Microbiol.*, 59, 19–42. Disponible en [doi:10.1146/annurev.micro.58.030603.123749](https://doi.org/10.1146/annurev.micro.58.030603.123749). PMID 16153162.
- Lineamientos del PCC, tema de la política de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2012).
- Pérez de la Cruz, Roberto. (2009). Área de distribución natural del *Pinus cubensis* Griseb, en la Sierra de Nipe.
- Pérez de la Cruz, Roberto. (2012). Capacidad de regeneración potencial y real del *Pinus cubensis* Griseb en la Sierra de Nipe.
- Pérez de la Cruz, Roberto. (2013). Conservación de las coníferas de montaña y efectos de algunas variables del cambio climático sobre la supervivencia y adaptabilidad de estas en el macizo Nipe – Cristal.
- SEFM (2013). Dinámica forestal del municipio Mayarí.
- Selosse M. A, Richard F, He X, Simard SW (2006). «Mycorrhizal networks: des liaisons dangereuses?». *Trends Ecol Evol.* 21: 621–628. Disponible en [doi:10.1016/j.tree.2006.07.003](https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.07.003). PMID 16843567.
- Wang, B.; Qiu, Y.L. (2006). «Phylogenetic distribution and evolution of mycorrhizas in land plants». *Mycorrhizahello*, 16 (5): 299–363. [doi:10.1007/s00572-005-0033-6](https://doi.org/10.1007/s00572-005-0033-6).

Fecha de recibido: 13 ene. 2016
Fecha de aprobado: 11 mar. 2016