

Ensayos de comportamiento y adaptabilidad, para seis especies forestales nativas de la Región Huetar Norte de Costa Rica

Investigadora responsable: Ing. Lucía Rodríguez S.
Departamento de Ingeniería Forestal

Resumen

Dentro del proceso de domesticación de especies forestales nativas de la Región Huetar Norte, ha sido necesario generar información para cada especie sobre: identificación y selección de fuentes semilleras, estudios fenológicos, procesamiento y almacenamiento de semillas, viverización y ensayos de plantación.

A través de este proyecto, se ha venido trabajando en la investigación aplicada para nueve especies: Almendro amarillo (*Dipteryx panamensis*), Botarrama (*Vochysia ferruginea*), Cebo (*Vochysia guatemalensis*), Fruta dorada (*Virola koschnnyi*), Lagarto amarillo (*Zanthoxylum mayanum*), Pilón (*Hyeronima alchorneoides*), Vainillo (*Stryphnodendron excelsum*), Surá (*Terminalia oblonga*) y Cristóbal (*Platymiscium pinnatum*).

Se han establecido treinta ensayos, distribuidos en cuatro zonas bioclimáticas de la Zona Norte, con el fin de conocer la adaptabilidad y comportamiento de las especies bajo diferentes condiciones de sitio y el manejo silvicultural requerido por estas. Según se ha observado a través del seguimiento de estos ensayos, algunas de estas especies nativas tienen la capacidad de crecer satisfactoriamente en campo abierto, tolerando suelos ácidos, texturas pesadas y niveles de fertilidad bajos. Esto evidencia el potencial que tienen estas especies para la reforestación,

no sólo por su comportamiento y adaptación, sino también por la gran aceptación de los involucrados.

Abstract

The domestication process for native tree species of the northern region of Costa Rica involves generating new information about the identification and selection of seed sources, the phenology of the species, seed processing and storage, nursery technology and the behaviour of the different species under plantation conditions.

Within the context of the project, research is currently carried out for the following nine species: Almendro amarillo (*Dipteryx panamensis*), Botarrama (*Vochysia ferruginea*), Cebo (*Vochysia guatemalensis*), Fruta dorada (*Virola koschnnyi*), Lagarto amarillo (*Zanthoxylum mayanum*), Pilón (*Hyeronima alchorneoides*), Vainillo (*Stryphnodendron excelsum*), Surá (*Terminalia oblonga*) and Cristóbal (*Platymiscium pinnatum*).

In order to determine the adaptability and behaviour of the species under different site conditions as well as the silvicultural treatments each species requires, 30 planting trials have been established in four bioclimatic zones in the northern region. Preliminary research findings have shown that some of the native tree species show satisfactory growth rates under plantation conditions as well as

tolerating acid soils with heavy texture and low fertility. In addition, the species are well accepted by the landowners which, combined with the research findings, proves their potential for being used in reforestation.

Introducción

Debido a la gran diversidad y riqueza en especies maderables de los bosques, la topografía, la facilidad de acceso por vías de comunicación durante la mayor parte del año, la región Huetar Norte de Costa Rica ha sufrido una reducción considerable en las áreas boscosas. Esta zona aporta más del 40% de la materia prima a la industria maderera nacional y esta es una fuente de ingreso económico muy importante para la región.

El número de especies e individuos remanentes por especie ha llevado a un deterioro ambiental y económico, donde los riesgos de la erosión genética y las posibles consecuencias de depresión endogámica son todavía muy difíciles de calcular. El aumento de la demanda de madera para las industrias forestales y la importante función ecológica de los bosques, hacen necesaria e indispensable la preservación de especies para evitar el agotamiento de estos recursos para futuras generaciones.

Por su parte, el auge que ha tenido la reforestación en la zona, se ha dado con base en un número muy reducido de especies, la mayoría de las cuales son exóticas y cerca de un 25% del área reforestada, se ha perdido por diversas razones como: el uso de material genético inapropiado, malas prácticas de establecimiento y manejo, mala selección de la especie en función del sitio, material de vivero poco seleccionado, falta de una apropiación e identificación del reforestador hacia su plantación y por la falta de información e investigación en más de un 70 % de las especies.

Diferentes instituciones han llevado a cabo investigaciones formales para la domesticación de las especies forestales nativas prioritarias. Dentro de este proceso de domesticación, ha sido necesario generar información

para cada especie sobre: identificación y selección de fuentes semilleras, estudios fenológicos, procesamiento y almacenamiento de semillas, viverización, adaptabilidad y comportamiento en plantación y el manejo silvícola de estas.

Este es un proceso ordenado que demora varios años para generar toda la información mínima requerida sobre una especie determinada o un grupo de especies, las cuales podrían utilizarse con éxito en programas de reforestación comercial, ofreciendo a los productores nuevas y mayores alternativas viables.

El proyecto de investigación "Establecimiento de ensayos de comportamiento para cinco especies forestales nativas, de la región Huetar Norte", fue formulado por el D.I.F. para ser ejecutado a través del Proyecto COSEFORMA / GTZ, a partir de 1990.

A través de este proyecto se ha venido trabajando en la investigación aplicada para nueve especies: Almendro amarillo (*Dipteryx panamensis*), Botarrama (*Vochysia ferruginea*), Cebo (*Vochysia guatemalensis*), Fruta dorada (*Virola koschnnyi*), Lagarto amarillo (*Zanthoxylum mayanum*), Pilón (*Hyeronima alchorneoides*), Vainillo (*Stryphnodendron excelsum*), Surá (*Terminalia oblonga*) y el Cristóbal (*Platymiscium pinnatum*), este último considerado como una especie amenazada, tanto en la región norte como en otras áreas de distribución natural.

Se han establecido treinta ensayos, distribuidos en las cuatro zonas bioclimáticas más representativas de la zona norte con el fin de conocer la adaptabilidad y comportamiento de las especies bajo diferentes condiciones de sitio y el manejo silvicultural requerido por estas. Según se ha observado a través del seguimiento de estos ensayos, algunas de estas especies nativas tienen la capacidad de crecer satisfactoriamente en campo abierto, tolerando suelos ácidos, texturas pesadas y niveles de fertilidad bajos. Esto evidencia el potencial que tienen estas especies para la reforestación, no sólo por su comportamiento y adaptación, sino también por la gran aceptación de los involucrados.

De esta forma, el Proyecto de Especies Forestales Nativas se ha preocupado por realizar investigaciones aplicadas y coordinar acciones a nivel nacional e interdisciplinariamente, con el fin de generar información sobre los aspectos más importantes por considerar en planes de domesticación de las especies forestales nativas que todavía constituyen la principal fuente de aprovisionamiento de las maderas utilizadas en el mercado nacional y son las más promisorias a nivel internacional.

Objetivo general

Los estudios realizados tienen como objetivo principal generar información básica requerida sobre las especies forestales nativas y dar continuidad a las investigaciones en proceso, a partir del seguimiento de los ensayos establecidos, con el fin de que contribuyan en la toma de decisiones para la implementación de programas de reforestación en la región Huetar Norte y que lleguen al productor con un alto grado de confiabilidad, como una alternativa exitosa.

Objetivos específicos

- Generar información sobre fuentes semilleras seleccionadas y aspectos silviculturales para la especie *Almendro* (*Dipteryx panamensis*).
- Ampliar el número de árboles semilleros seleccionados por zona bioclimática y seleccionar nuevos individuos para las especies por estudiar.
- Probar diferentes tratamientos pregerminativos para la especie *Zanthoxylum mayanum*.
- Establecer ensayos de comportamiento para las especies: *Dipteryx panamensis*, *Vochysia ferruginea* y *Z. mayanum* y probar algunas otras en ensayos de espaciamiento.
- Dar seguimiento a ensayos establecidos y efectuar las mediciones correspondientes.
- Probar diferentes tratamientos silviculturales (podas, raleos, etc.), en los ensayos

establecidos, con el fin de generar información sobre el manejo de estas especies.

- Efectuar pruebas sobre almacenamiento de semillas para las especies forestales estudiadas.

Metodología

La diversidad ambiental presente en la zona norte podría generar interacciones importantes desde el punto de vista genético, fenológico, de comportamiento y adaptabilidad para las especies nativas utilizadas. Por esta razón, para el establecimiento de los ensayos de comportamiento, adaptabilidad y crecimiento de las especies estudiadas, así como en la selección de árboles semilleros, colecta de semilla, etc., se procedió primero a la identificación de estratos homogéneos en condiciones ambientales (suelo-clima) y luego al establecimiento de ensayos para verificar las posibles interacciones.

Actividades principales

Para el cumplimiento de los objetivos se realizaron una serie de actividades complementarias:

1. **Selección de árboles:** Se identificaron y marcaron árboles de calidad superior (sanos, vigorosos, de tronco bien recto, copa bien formada, etc.), que pudieran servir como fuentes semilleras.
2. **Estudios fenológicos:** Recopilación de información sobre las diferentes épocas de floración y fructificación de los árboles, con el fin de conocer el momento óptimo para la cosecha de semilla y la posible variación de los períodos biológicos con relación a los cambios climáticos. En coordinación con el Departamento de Biología.
3. **Recolección de semilla:** Esta actividad está muy relacionada con el seguimiento fenológico donde se determina el momento de recolección, que varía según la especie.
4. **Manejo y almacenamiento de semillas:** Estas investigaciones se realizan en el Laboratorio de semillas forestales ubicado

en la Sede Regional en Santa Clara, San Carlos.

Las investigaciones incluyen:

- Tratamientos pregerminativos: se realizan con el fin de encontrar métodos sencillos que ayuden a aumentar los porcentajes de germinación, a homogenizar la germinación y a disminuir los períodos de latencia, facilitando de esta forma su manipulación, (en especies que lo requieran).
 - Estudios de las características de las semillas, tales como: su peso, el número de semillas por kilo, contenido de humedad, etc.
 - Pruebas de germinación: con el fin de establecer los períodos de germinación de cada especie.
 - Estudios de almacenamiento: para conocer el comportamiento de las semillas se han realizado cantidad de pruebas combinando posibilidades de contenido de humedad, temperaturas y tiempos de almacenamiento identificando de esta forma las condiciones en las cuales cada especie se comporta mejor y soporta, al menos a corto plazo, algún tipo de almacenamiento.
5. **Producción en vivero:** En coordinación con el Área de Conservación Arenal (MINAE), se reproducen en vivero, plantas de las especies estudiadas y otras de interés, analizando los mejores métodos de producción y el manejo adecuado de las plantas en esta etapa.
6. **Ensayos de plantación:** Con el fin de conocer la adaptabilidad y comportamiento de las especies bajo diferentes condiciones de sitio y el manejo silvicultural de las mismas, se han establecido a la fecha treinta ensayos, en fincas particulares, distribuidos en las cuatro zonas bioclimáticas más representativas de la zona norte.

Los ensayos de campo se dividen en dos grupos:

- a. **Ensayos de comportamiento:** Pretenden determinar el comportamiento de cada especie de acuerdo con diferentes condiciones de sitio; existen doce ensayos de esta categoría, tienen un diseño estadístico en bloques al azar con cuatro repeticiones, que constan de parcelas de 49 árboles por especie.
- b. **Áreas piloto:** Se han establecido 18 ensayos de este tipo, el tamaño varía de 0,5 a 1 ha con una sola especie, con el fin de determinar el comportamiento de la misma en condición de plantación pura, permitiendo la realización de labores de manejo más adecuados a cada especie. En esta categoría de ensayos se han establecido también parcelas de medición, (de 9x9 = 81 árboles).

La selección de las especies probadas se realizó con base en los resultados de los ensayos establecidos por la OET con 84 especies forestales, a través de los cuales se determinó cuáles serían las especies que podrían desempeñarse mejor, en comparación con las especies exóticas más prometedoras para la zona. De las 10 mejores, se eligieron 6 para iniciar nuestras investigaciones.

Una vez establecidos los ensayos, se procedió a la toma de datos cada 12 meses. Las variables consideradas para evaluar el crecimiento fueron el diámetro a 1,30 m y la altura total. Con esta información, se estableció una base de datos para efectuar los análisis correspondientes.

El comportamiento de las especies en plantación, fue analizado de acuerdo con el tipo de ensayo. Para los ensayos con diseño estadístico, se corrieron los análisis en SAS, se realizaron los análisis de ANDEVA tanto para alturas como para los diámetros y también se efectuaron análisis de comparación de medias según (DMS y Turkey). Para las áreas piloto se estimó el crecimiento

promedio de los árboles que conforman la parcela.

Entes financiadores

Este proyecto de investigación se ha realizado gracias al aporte técnico y financiero de los siguientes entes:

Nacionales:

- a. Vicerrectoría de Investigación y Extensión (ITCR).
- b. Departamento de Ingeniería Forestal (ITCR).

Internacionales:

- a. Proyecto COSEFORMA / GTZ.

Resultados

Selección de árboles: Se tienen seleccionados 162 árboles portadores de semillas, los cuales en su mayoría están aislados en potreros o en áreas remanentes de bosque; la permanencia de estos árboles está sujeta a la buena voluntad y disposición de los propietarios por conservarlos ya que no hay ningún incentivo en este sentido.

Manejo y almacenamiento de semillas: De las especies estudiadas en almacenamiento, el *Vainillo* parece ser la más ortodoxa, soporta variadas condiciones; del Cebo se tienen

resultados después de 12 meses de almacenado; con frutos pretratados, el *Pilón* después de 3 y 6 meses continúa germinando muy bien y el *Botarrama* y el *Almendro* se han podido almacenar por 3 meses.

Producción en vivero: El material reproducido en vivero no sólo sirve para el establecimiento de los ensayos sino para atender solicitudes de diferentes escuelas, colegios, asociaciones de desarrollo, grupos conservacionistas, etc., interesados por las especies nativas.

Ensayos de plantación: El análisis de los datos, para los ensayos de comportamiento de las especies, revela que las diferencias entre los bloques de cada sitio son mínimas. Sin embargo entre especies sí existe una diferencia marcada, al igual que su comportamiento, es decir que el comportamiento de las especies no es consistente en el tiempo. En algunos casos puede deberse a una situación ambiental definida en un período y que afecta más a una determinada especie que a otra; en otros casos como en el *Botarrama* y *Fruta dorada*, el comportamiento inicial, tanto en diámetro como en altura es lento pero luego ambas especies superan esa etapa y continúan con un desarrollo satisfactorio.

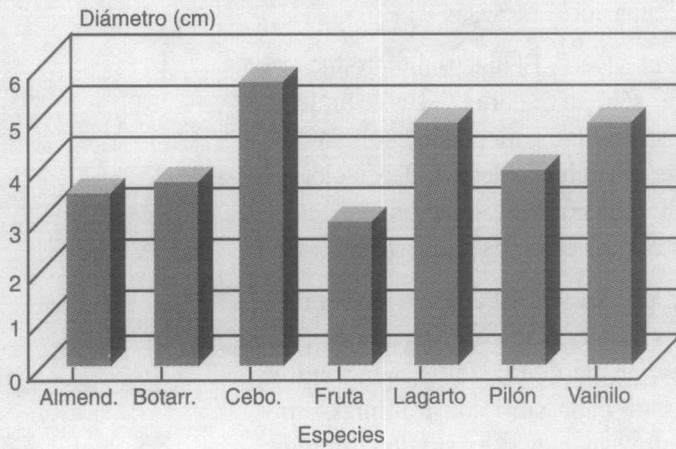
De acuerdo con el incremento medio anual para altura (IMAH) y el incremento medio anual para diámetro (IMAD), el comportamiento de las especies se resume en el siguiente cuadro.

Cuadro 1
Crecimiento medio anual en diámetro y altura (mínimo y máximo), según la especie

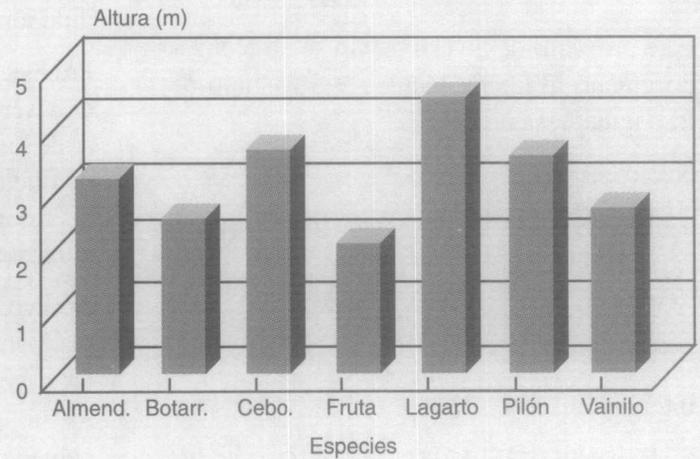
Especie	(IMAD) min. (cm)	(IMAD) máx. (cm)	(IMAH) min. (m)	(IMAH) máx. (m)
Almendro	1,2	2,23	1,16	1,95
Botarrama	1,4	2,14	1,10	1,50
Cebo	1,53	3,21	1,57	1,99
Fruta dorada	0,92	1,45	0,65	1,00
Lagarto	2,4	3,29	1,45	3,26
Pilón	1,95	2,89	1,66	2,99
Vainillo	1,62	2,47	1,04	1,74

Nota: para las especies *Cristóbal* y *Surá*, no se tienen aún datos de crecimiento.

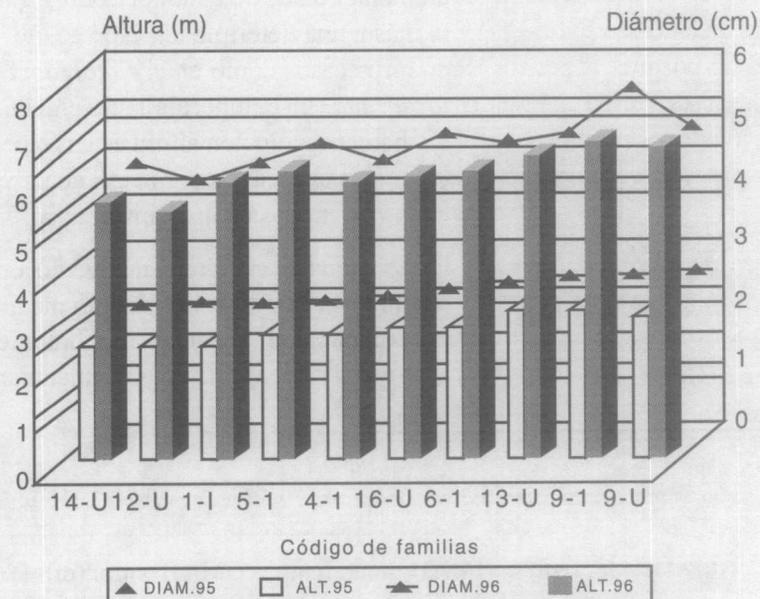
Crecimiento diamétrico, según especie a los 24 meses de edad



Crecimiento en altura, según especie a los 24 meses de edad



Comportamiento inicial de diez familias de Almendro (*Dipteryx panamensis*)



Alcances e impacto

El efecto ocasionado por el proyecto en los diferentes medios se puede determinar de la siguiente manera:

A nivel ambiental:

- Se ha ido concientizando a los dueños de árboles seleccionados para que cuiden y

mantengan estos árboles en pie, tanto por su valor económico como ecológico, sobre todo en el caso de especies donde el número de individuos por zona bioclimática es escaso.

- Se han establecido ensayos en diferentes sitios de la zona norte, que contribuyen con la preservación, tanto genética como

en cuanto a la diversidad de especies de interés forestal ya que algunas de estas ya son especies amenazadas.

A nivel sociocultural:

- A través de los ensayos establecidos, los productores han podido observar que el crecimiento de nuestras especies nativas es muy satisfactorio y que el mito sobre su lentitud debe quedar atrás ya que no tienen que esperar muchos años para poder apreciarlo.
- Se ha inculcado en los productores el sentido de apropiación de sus parcelas, para que vean los árboles como un cultivo más y en la medida que den mantenimiento a los mismos así responderán también las especies en cuanto al crecimiento.
- Al ser especies ampliamente conocidas por el productor, tanto en el campo como por sus utilidades, la aceptación y el efecto multiplicador han sido más rápidos.

A nivel socioeconómico:

- En este sentido, no sólo se han beneficiado los propietarios de los terrenos donde se han establecido los ensayos, sino que los dueños de árboles portadores de semilla, han comenzado a comercializarlas, lo que les ofrece una fuente más de ingreso familiar.

A nivel político:

- Tanto este, como los demás proyectos de investigación que contribuyen a generar información básica sobre la domesticación de especies forestales nativas, han hecho su aporte a nivel político; no podemos competir a nivel internacional en la comercialización de especies que otros países aportan a gran escala, sin embargo, la calidad de nuestras especies ha trascendido fronteras y es a ese nivel donde se están abriendo las puertas del mercado internacional y las experiencias generadas son la mejor base para implementar proyectos productivos exitosos.

Referencias bibliográficas

- ACEN. 1994. Memoria. Segundo Encuentro Regional sobre Especies Forestales Nativas de la Zona Norte y Atlántica de Costa Rica. ACEN. Heredia, Costa Rica. 87 p.
- Arias, D. 1993. Informe final del proyecto "Establecimiento de ensayos de comportamiento para cinco especies forestales nativas de la Región Huetar Norte de Costa Rica". Instituto Tecnológico de Costa Rica - Cooperación en los Sectores Forestal y Maderero. Cartago, Costa Rica.
- Butterfield, R. 1992. *Interacción especie ambiente para 32 especies forestales de la Zona Norte*. In Resumen de Ponencias II Congreso Forestal Nacional. San José, Costa Rica. Noviembre 25- 27.
- Camacho, P. 1981. *Ensayos de adaptabilidad y rendimiento de especies forestales en Costa Rica*. Instituto Tecnológico de Costa Rica y Ministerio de Agricultura y Ganadería. Cartago, Costa Rica. 287 p.
- Di Stefano, J. F. & Fournier, L. A. 1994. *Crecimiento inicial de Vochisia guatemalensis, en Tabarcia de Mora, Costa Rica*. Revista Agronomía Costarricense 18 (1): 41-46.
- Organización para estudios tropicales / Dirección General Forestal. 1990. Encuentro Regional sobre Especies Forestales Nativas de la Zona Norte y Atlántica (Chilamate, Sarapiquí, Costa Rica). In E. González, R. Butterfield, J. Segleau y M. Espinoza (Eds.), Memoria. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica. 46 p.
- Torres, G., Luján, R. Y Pineda, M. 1995. *Diagnóstico técnico del proceso de producción forestal en plantaciones de pequeña escala en Costa Rica*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Convenio Bilateral de Desarrollo Sostenible Costa Rica-Holanda. 105 p.

