

PN-ABJ-884

74555

ISA-NOTA TÉCNICA No. 18

CRECIMIENTO INICIAL DE
ESPECIES ENERGETICAS
EN LA GUAZUMA,
SAN JOSE DE LAS MATAS

POR

DOUGLAS M. KNUDSON
ERIC PROSNIER
MORAIMA HERNÁNDEZ DE MARTÍNEZ
ADOLFO SERRATA

FEBRERO 1986

PROGRAMA DE DESARROLLO DE MADERA COMO COMBUSTIBLE

Ejecutado por el Instituto Superior de Agricultura como
encargado de la Comisión Nacional de Política Energética
(COENER) y apoyado por la Agencia Internacional para el
Desarrollo (AID)

- 1 -

CRECIMIENTO INICIAL DE ESPECIES ENERGETICAS
EN LA GUAZUMA, SAN JOSE DE LAS MATAS

Douglas M Knudson
Eric Prosnier
Moraima Hernández de Martínez
Adolfo Serrata¹

RESUMEN

Un ensayo de crecimiento inicial de ocho especies de árboles plantados a 660 m de altitud, 1,200 mm de lluvia y suelo poco profundo y bien drenado, indicó que se puede recomendar solamente Calliandra calothyrsus, con una altura promedio de 2.9 m a la edad de dos años. La aplicación de cuatro onzas de abono al iniciar el segundo año aumentó la altura a 3.7 m. Eucalyptus sp. y Casuarina equisetifolia también mostraron algunas posibilidades, con la aplicación de abono de NPK.

Los resultados confirman que el éxito de la reforestación en esta zona dependerá de una cuidadosa selección de especies y de un manejo inteligente de las nuevas plantaciones.

ABSTRACT

Eight tree species in an initial growth trial at 660 m altitude, about 1,200 mm of annual rainfall and shallow well-drained soils indicated that only Calliandra calothyrsus could be recommended, with average height of 2.9 m at the age of two years. The application of four ounces of fertilizer at the start of the second year boosted height to 3.7 m. Eucalyptus sp and Casuarina equisetifolia also showed some promise with the application of NPK fertilizer.

The results confirm that reforestation success in this region will depend upon careful selection of species and intelligent silvicultural management of the plantations.

¹Los autores son, en orden, Asesor del Programa de Madera como Combustible, Voluntario del Cuerpo de Paz con Proyecto Bao, Asistentes de investigaciones.

INTRODUCCION

En el inicio de enero de 1984, Eric Prosnier, colaborador del Proyecto Bao, estableció un ensayo de crecimiento inicial de ocho especies en la tierra adyacente a la residencia que mantuvo durante once meses. Después de su salida, el Programa de Desarrollo de Madera como Combustible continuó limpiando y midiendo el ensayo.

Este informe presenta los resultados al terminar los dos años programados para el estudio. Se incluyen recomendaciones de especies y resultado del efecto de la aplicación de abonos a las especies.

El ensayo se encuentra en una gran área del lado norte de la Cordillera Central de la República Dominicana. El suelo poco productivo y poco profundo, en una ladera de pino, casi limpia, representa las condiciones existentes en muchas propiedades en la zona de influencia del Plan Sierra y las cuencas casi desnudas de las presas Bao y Taveras.

Este ensayo en la Guázuma, San José de las Matas, puede ser comparado con dos en Los Montones Arriba, uno en La Cejita, uno en Jánicó y otro similar en La Celestina, todos en proceso y en suelos marginales.

METODOS Y CONDICIONES

El ensayo incluyó tres especies nativas o naturalizadas y cinco exóticas, plantadas en 24 bloques. Cada bloque es una línea con un árbol por especie, localizado al azar. Dieciséis bloques constituyeron el ensayo de crecimiento básico. Las otras 8 hileras fueron abonadas al final del primer año.

Las especies estudiadas son:

Inga vera (guama) - Nativo
Calophyllum calaba (mara) - Nativo
Prosopis juliflora (cambrón) - Nativo o naturalizado en zonas semiáridas
Calliandra calothyrsus (calliandra) - Exótica, de centroamérica
Cassia siamea ("Acacia" amarilla) - Exótica, de Asia
Casuarina equisetifolia ("pino") - Exótica, de Australia
Eucalyptus sp. (eucalipto) - Exótica, de Australia
Leucaena leucocephala K-8 (lino gigante) - Cultivo centroamericano de especie nativa

El lugar es una propiedad particular de aproximadamente 900 m²; la mayor parte está ocupada por el ensayo. El suelo es ligeramente ácido (pH= 6.2 en la superficie). La materia orgánica era baja (2.6 por ciento), pero hay una pequeña área donde había guayaba, lo cual hizo el suelo más apto para producción arbórea, es exactamente allí donde los árboles más altos del ensayo están localizados.

La muestra indicó que el suelo es bajo en fósforo (3 ppm P₂O₅) y alto en potasio (163 ppm K₂O). Según otros análisis del Centro de Desarrollo Agropecuario, Zona Norte, la textura superficial es "franco", con 12 por ciento limo y

19 por ciento arena Entre los 10 a 30 cm se encuentra el subsuelo que es una roca sedimentaria semi-compactada de más de dos metros de profundidad Es probable que algunas raíces puedan penetrar el subsuelo con dificultad

La zona es un antiguo bosque de pino (Pinus occidentalis) Alguna regeneración natural de esta especie fue dejada en el ensayo y creció tan rápidamente como los árboles plantados, salvo la calliandra

La topografía es una ladera con pendiente de 25 por ciento, cayendo al suroeste La altitud es 660 m La pluviosidad es cerca de 1,200 mm por año en promedio Durante los dos años del ensayo, habían algunas irregularidades de precipitación, incluyendo muy poca lluvia en los primeros cinco meses de la plantación (enero a mayo 1984) y un período muy seco entre enero y julio de 1985

La aplicación de abono en febrero de 1985 se hizo después de observar el poco desarrollo de los árboles durante el primer año Se manifestaron varios síntomas de deficiencia de nutrientes Cuatro onzas de abono comercial (15%N, 15%P, 15%K) fueron mezcladas con la tierra superficial alrededor de cada árbol

RESULTADOS

En las primeras dos partes de los resultados se presentan datos de altura y supervivencia de las 16 repeticiones que no fueron tratadas con abono Estas mediciones indican el comportamiento de las especies bajo condiciones existentes en la zona La tercera parte presenta el efecto de la aplicación de abono en una parte del ensayo

Altura

Durante el primer año, hubo crecimiento razonable solamente en dos especies Calliandra calothyrsus y Eucalyptus sp (Cuadro 1). La Cassia siamea dobló su altura inicial en el primer año, pero alcanzó solamente medio metro en total en los dos años

Dos especies perdieron altura Inga vera y Prosopis juliflora Las otras especies aumentaron muy poco en altura

La Calliandra calothyrsus alcanzó casi tres metros en promedio, aún incluyendo en el cálculo un pequeño rebrote de un árbol que había sido contado como muerto en la medición anterior En el caso de no incluir este rebrote, el promedio a los dos años es 3.09 m Los árboles menores son solamente un par con menos de dos metros (1.31 y 1.36) de altura Habían siete de los 15 vivos que alcanzaron más de tres metros, y tres de éstos fueron superiores a cuatro metros El más alto en todo el ensayo tenía 4.8 m.

El Eucalyptus sp incluye tres matas de Eucalyptus camaldulensis y las otras de una especie cuya identificación todavía no está segura (quizás Eucalyptus robusta, Eucalyptus maculata o Eucalyptus saligna) El promedio de 1.48 m indica que este tipo de árbol tiene aptitud para crecer a una tasa

razonable en este suelo y, probablemente, con más vigor en mejores suelos. Habían cuatro ejemplares (27 por ciento) más altos de dos metros y solamente dos que eran menos de un metro en la medición final

Leucaena leucocephala se mantuvo en tercer lugar desde el cuarto mes. La altura promedio de 1.09 m, en dos años, sería algo más grande si no hubieran entrado las vacas durante un corto tiempo en los últimos seis meses. Solamente un árbol fue más de dos metros, éste alcanzó 3.5 m. En contraste, ocho (50 por ciento) eran menos de un metro, siendo seis de éstos menos que 50 cm.

Casuarina equisetifolia y Calophyllum calaba tuvieron poco crecimiento en los dos años, doblando su altura inicial. La mara empezó a mostrar un aspecto más vigoroso en su copa en los últimos meses. El aumento porcentual de Cassia siamea fue más, pero la media llegó a medio metro.

Inga vera creció y después disminuyó hacia la misma altura de cuando se les sembró. Nunca pasaron de medio metro en promedio.

Prosopis juliflora no estaba nunca en buena condición en este sitio. Su altura promedio cayó con el fallecimiento de las plántulas y con la mortalidad de hojas y yemas terminales.

Las especies nativas de caoba, mara y guama alcanzaron menos altura que las exóticas, con promedios de los árboles vivos de 55 cm comparados con 134 cm, o sea, una diferencia de 240 por ciento.

Cuadro 1 Alturas medias (cm) de los árboles vivos en 16 bloques, La guázuma, San José de las Matas, durante dos años

Especies	Edad en meses							
	0	2	4	6	9	13	18	24
<u>Calliandra</u>								
<u>calothyrsus</u>	36	40	62	105	142	182	248	290
<u>Eucalyptus</u> sp.	55	58	70	87	97	110	125	148
<u>Leucaena</u>								
<u>leucocephala</u>	44	44	47	59	57	67	97	109
<u>Casuarina</u>								
<u>equisetifolia</u>	34	35	41	47	53	62	63	72
<u>Calophyllum</u>								
<u>calaba</u>	34	34	41	48	53	54	62	69
<u>Cassia siamea</u>	15	15	18	23	30	33	46	51
<u>Inga vera</u>	44	45	47	48	40	38	44	46
<u>Prosopis</u>								
<u>juliflora</u>	23	23	21	21	18	13	(13)	(8)

Supervivencia

Las especies sobrevivieron muy bien, excepto el cambrón Prosopis juliflora murió paulatinamente, dejando solamente uno de los 16 árboles vivos al final de 18 meses. Este árbol había muerto antes de la última medición, pero un rebrote de otro árbol muerto en la medición de julio entró en el último recuento.

Las demás especies demostraron buena capacidad de sobrevivir en las condiciones del sitio, aunque solamente algunas prosperaron. Ninguna sufrió la pérdida de más de tres árboles. En cuatro casos hubo brotación de árboles que, aparentemente, se habían secado.

Cuadro 2 Porcentaje de supervivencia de especies durante dos años, La Guázuma, San José de las Matas

Especies	Edad (meses)					
	2	5	9	13	18	24
<u>Cassia siamea</u>	100	100	100	100	94	100*
<u>Leucaena leucocephala</u>	100	100	100	100	94	100*
<u>Calliandra calothyrsus</u>	100	100	94	94	88	94*
<u>Casuarina equisetifolia</u>	100	94	94	94	94	94
<u>Eucalyptus sp</u>	100	100	100	94	94	94
<u>Inga vera</u>	100	100	100	100	88	94*
<u>Calophyllum calaba</u>	94	88	88	88	88	88
<u>Prosopis juliflora</u>	100	100	69	44	6	6

*Los aumentos representan nuevos rebrotes de troncos contados como muertos en la medición anterior.

Abono

Las ocho hileras abonadas en febrero de 1985 contenían árboles más pequeños que en las otras 16 hileras. Parecía que el suelo era menos fértil en este rincón de la propiedad que en el resto de la plantación.

Sin embargo, un año después de la aplicación del abono, los árboles abonados eran de 29 a 94 por ciento más grandes que los testigos, con la excepción de una especie, la mara (Cuadro 3)¹ Las últimas dos columnas del cuadro indican cómo los árboles abonados crecieron mucho más que los testigos Cassia siamea, por ejemplo, era solamente 46 por ciento la altura de los testigos antes de aplicar abono. Un año después, los árboles abonados habían pasado ya a los testigos en un 41 por ciento. La Inga vera (guama) realizó el mejor aprovechamiento del abono, pasando desde un poco más de la mitad de los testigos en el tiempo de la aplicación, hasta casi el doble de la altura de éstos. Casuarina equisetifolia también tuvo un dramático provecho del abono, añadiendo nueve veces más altura que los testigos (93 cm y 10 cm) durante el año. Otras diferencias marcadas se notan en el crecimiento de Eucalyptus sp (131 cm vs 38 cm) y Calliandra calothyrsus (265 cm vs 108 cm de aumento en el año)

Cuadro 3 Alturas de árboles abonados y sin abono, febrero 1985 (antes) y enero 1986 (después), La Guázuma, San José de las Matas

Especies	Antes		Después		Abon./Test	
	Abonado cm	Testigo cm	Abonado cm	Testigo cm	Antes %	Después %
<u>Inga vera</u>	24	38	91	46	63	198
<u>Casuarina equisetifolia</u>	48	62	141	72	77	196
<u>Leucaena leucocephala</u>	48	62	203	109	73	186
<u>Eucalyptus</u> sp	79	110	210	148	72	142
<u>Cassia siamea</u>	15	33	72	51	46	141
<u>Calliandra calothyrsus</u>	108	182	373	290	59	129
<u>Calophyllum calaba</u>	48	54	64	69	89	93

¹Se ignora Prosopis juliflora en este ensayo debido a la mortalidad de sus árboles en ambos grupos.

Claramente, el abono produjo rápida aceleración de crecimiento en seis especies. El Cuadro 4 indica las alturas medias de los ocho bloques en el primer año, antes de la fertilización y en el segundo año considerando en conjunto las seis especies (eliminando la Inga vera debido a su declinación en el primer año), el aumento promedio era 23 cm entre mes 2 y mes 13. Después de aplicar abonos, los mismos árboles aumentaron 123 cm.

Cuadro 4. Crecimiento de los árboles abonados a un año de edad, durante sus primeros dos años, La Guázuma, San José de las Matas

Especies	Altura en cm				
	2	6	Edad (meses) 13*	18	24
<u>Calliandra calothyrsus</u>	37	80	108	251	373
<u>Eucalyptus sp</u>	51	59	79	189	210
<u>Leucaena leucocephala</u>	36	41	49	161	203
<u>Casuarina equisetifolia</u>	35	43	48	94	141
<u>Calophyllum calaba</u>	38	45	48	58	64
<u>Cassia siamea</u>	11	15	15	93	92
<u>Inga vera</u>	49	51	23	74	91

*Se aplicó abono (4oz., 15-15-15) después de la medición en el mes 13

Solamente la Cassia siamea se estancó en su crecimiento durante el segundo semestre del segundo año. Las otras especies continuaron aumentando su altura a una tasa más rápida que los árboles no abonados.

La especie más distinta en este ensayo era la mara (Calophyllum calaba), que no mostró notable aceleración relacionada con el abono. En el primer año, aumentó diez centímetros, en contraste con 8 cm entre los árboles no abonados, los abonados añadieron un promedio de 16 cm más en el segundo año, comparado con 15 cm en los testigos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al terminar este ensayo diseñado para dos años, se puede concluir que el crecimiento forestal en suelos de lomas desnudas en la zona de la Guázuma, y muchas otras comunidades con condiciones similares, requiere cuidadosa selección de especies y cultivo intensivo, por lo menos al inicio. No se puede esperar un crecimiento milagroso de árboles en terreno poco productivo, pero parece que es factible establecer plantaciones energéticas con algunas posibilidades económicas.

Se concluye que la Calliandra calothyrsus es la mejor especie para crecimiento inicial y que ésta se beneficia de la aplicación de abonos. Reúne las ventajas de excelente supervivencia, crecimiento casi dos veces más que la próxima especie y respuesta positiva a la aplicación de pequeñas cantidades de abono.

Esta especie no crece muy grande, pero tiene la reputación de producir mucha leña en poco tiempo. Por desconocerla, se recomienda que se plante la especie en parcelas puras para observar su tamaño, comportamiento al más largo plazo y sus respuestas a diferentes intervalos de corte.

Las únicas otras especies que se pueden recomendar para este tipo de habitat son Eucalyptus sp (especialmente Eucalyptus camaldulensis) y Casuarina equisetifolia, las dos con adición de abono en pequeñas cantidades. Naturalmente, los dos años de este ensayo no eran suficientes para determinar el futuro comportamiento ni el rendimiento volumétrico de las especies.

Hay algunas indicaciones de que Inga vera y Calophyllum calaba, con abono y mejor suelo, podrían desarrollarse más. Se recomienda la observación continuada en este sitio.

Se concluye que el crecimiento de Leucaena leucocephala y Cassia siamea estaba muy por debajo a los normas para estas dos especies de rápido desarrollo inicial bajo condiciones más apropiadas. La buena respuesta del lino al abono sugiere que sería interesante continuar observándolo durante un año más.

Se recomienda que este ensayo se mantenga para tres finalidades:

- 1) Continuar las observaciones de ciertas especies durante 1986 para determinar la continuación de efectos de abonos y el tardío desarrollo de guama y mara.
- 2) Producir semillas de los mejores árboles, especialmente de Calliandra calothyrsus.
- 3) Demostrar a los residentes del área las diferencias de potencial entre especies forestales.

Será necesario limpiar las malezas dos veces más para permitir el crecimiento y la visibilidad de los árboles menores.