



Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci). EISSN: 2215-3896.

1993. Vol 9(1): 48-53.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.9-1.4>

URL: www.revistas.una.ac.cr/ambientales

EMAIL: revista.ambientales@una.cr

Dora Rodríguez Álvarez

Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



Resultados de un ensayo de especies forestales en Palmar Norte, Costa Rica

Results of a forest species trial in Palmar Norte, Costa Rica

Dora Rodríguez Álvarez, William Fonseca González



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.

RESULTADOS DE UN ENSAYO DE ESPECIES FORESTALES EN PALMAR NORTE, COSTA RICA. (Recepción del artículo-9 julio 1992)

Dora Rodríguez Alvarez¹
William Fonseca González¹

INTRODUCCION

En 1983 la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional inició un proyecto de capacitación forestal en Cooperativas Comunitarias Campesinas en CoopeSierra Cantillo y CoopeVaquita, ambas en la zona sur del país.

Como parte de la capacitación forestal se estableció la primera etapa de un ensayo de selección de especies utilizando 11 especies forestales. El objetivo fue que sirviera de base para realizar trabajos prácticos con los cooperativistas y seleccionar en forma preliminar las especies más aptas para la reforestación en la zona.

El ensayo se estableció de acuerdo a un diseño de bloques completos al azar. La recolección de la información se realizó durante 3 años y los resultados del análisis de la misma se presentan en este documento.

OBJETIVOS DEL ENSAYO

- Evaluar la sobrevivencia y crecimiento de once especies forestales en la primera fase de un ensayo de especies.
- Desarrollar una base científica que sirva de sustento para recomendar las especies forestales más prometedoras para la segunda fase de un ensayo de especies.

MATERIALES Y METODOS

CoopeSierra Cantillo se ubica en la provincia de Puntarenas, cantón de Osa, en el caserío denominado como Olla Cinco; a unos 25 km de Palmar Norte sobre la carretera Interamericana Sur (Obando, 1986?), con una temperatura media anual de 26.9°C y una precipitación media anual de 3746.6 mm, con una humedad relativa superior al 80% y brillo solar promedio de 6.1 horas luz por día (Instituto Meteorológico Nacional, Estación Palmar Sur). Según Tosi (1969) la zona de vida corresponde a bosque muy húmedo tropical y se encuentra a una elevación de 20 m.s.n.m.

Los terrenos propiedad de la cooperativa, en su mayoría son planos, con pendientes inferiores al 5%, la excesiva precipitación y deficiente drenaje produce frecuentemente inundaciones. Los suelos en más de un 80%, poseen altas

¹ Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional.

concentraciones de cobre con niveles que van desde 25 a 300 ppm, distribuido este elemento en más del 80% en el horizonte comprendido entre 0-40 cm de profundidad (Obando, 1986?).

Con respecto al uso de la tierra, del total de las 866 has, un 80% es cultivable; de los cuales se trabajan en este momento el 64.21%. Lo restante del área comprende 60 has de bosque intervenido, 40 has de bambúes, 75 has de infraestructura y 246 has en barbecho (Obando, 1986?).

Actualmente se cultiva la tierra con granos básicos, cacao, plátano, ganadería y se ha iniciado un proyecto de reforestación de 150 has.

DISEÑO

Para establecer el ensayo se utilizó un diseño estadístico de bloques completos al azar con 4 réplicas y 11 tratamientos.

Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

<u>Tratamiento</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Nombre común</u>
04	Cassuarina equisetifolia	Casuarina
01	Brosimum costarricanum	Lechoso
02	Enterolobium cyclocarpum	Guanacaste
03	Enterolobium schomburgkii	Guanacaste macho
09	Gmelina arborea	Melina
06	Leucaena leucocephala	Leucaena
11	Pinus hondurensis	Pino
05	Schizolobium parahybum	Gallinazo
07	Tabebuia chrysantha	Corteza amarilla
08	Tabebuia rosea	Roble de sabana
10	Tectona grandis	Teca

Se consideró como unidad experimental la parcela o tratamiento, la cual está constituida por 25 árboles plantados a 2x2 m.

La evaluación se hizo a los 9 árboles centrales de cada parcela a través de mediciones de altura total realizadas semestralmente el primer año y luego anual y por conteo de sobrevivencia al momento de cada medición. Con las observaciones de campo, se calculó el incremento en altura mediante la fórmula:

$M_p - M_a$, donde M_p es la medición posterior y M_a la medición anterior.

La sobrevivencia se trabajó en porcentaje y transformada por la fórmula $1/2 (\text{arc sen } \sqrt{\frac{x}{n+1}} + \text{arc sen } \sqrt{\frac{x+1}{n+1}})$, donde x es el número de plantas sobrevivientes y n el número de plantas establecidas originalmente (Mosteller y Yontz, 1961).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los promedios en altura total (m) y sobrevivencia (%) se presentan en el cuadro 1. Se destaca el excelente desarrollo de la teca y melina desde el inicio de la plantación, con un crecimiento anual promedio que supera los 3 metros, lo que sumado a la alta sobrevivencia (100.0 y 97.22%) las convierten en especies más prometedoras para la reforestación en la zona.

Cuadro 1. Altura promedio (m) y sobrevivencia a diferentes edades en un ensayo de 11 especies forestales. Zona Sur. Costa Rica.

Tratamiento	Altura promedio (m)				
	Inicial*	6 meses	1 año	2 años	3 años
Lechozo	0.34	0.32	0.52	0.27	0.21
Guanacaste	0.57	1.27	1.77	2.19	2.53
Guanacaste macho	0.18	0.25	0.00	0.00	0.00
Casuarina	0.69	1.18	1.60	1.98	3.33
Gallinazo	0.53	0.86	1.78	1.79	2.51
Leucaena	0.56	1.59	2.27	2.62	3.33
Corteza	0.15	0.50	0.94	1.78	2.44
Roble sabana	0.32	1.06	1.97	3.22	3.48
Melina	0.53	2.66	5.85	8.03	9.85
Teca	0.25	0.73	3.44	5.72	9.95
Pino	0.45	0.59	0.42	0.63	0.63

Tratamiento	% de sobrevivencia				
	Inicial*	6 meses	1 año	2 años	3 años
Lechozo	100.00	91.66	50.00	11.67	11.11
Guanacaste	100.00	97.22	84.44	75.00	75.00
Guanacaste macho	100.00	80.55	0.00	0.00	0.00
Casuarina	100.00	94.44	88.86	80.55	63.88
Gallinazo	100.00	97.22	91.66	80.55	72.22
Leucaena	100.00	94.44	91.66	80.55	72.22
Corteza	100.00	100.00	91.66	91.66	88.88
Roble sabana	100.00	97.22	97.22	97.22	97.22
Melina	100.00	97.22	97.22	97.22	97.22
Teca	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Pino	100.00	77.77	22.22	2.78	2.78

* Tomada 1 mes después de la plantación.

También las especies roble sabana y corteza amarilla con una sobrevivencia de 97.22% y 88.88% respectivamente, pero con crecimientos muy inferiores a los anteriores, podrían considerarse prometedoras para la reforestación en la zona si se compara el crecimiento de estas especies, con los reportados por Camacho (1981) para espavel, guácimo blanco, cedro maría, guapinol, panamá, guachipelín y cocobolo que no superan un incremento medio anual de 80 cm en altura.

Para otras especies como lechozo, guanacaste macho, casuarina y pino, quizás las condiciones climáticas, sumado a problemas físico-químicos de suelo, fueron factores que los llevó a obtener poco crecimiento y una alta mortalidad.

El análisis de varianza para el incremento en altura se muestra en el cuadro 2; aquí tenemos diferencias significativas para bloques solo al segundo año de edad, mientras que los tratamientos si presentan diferencias altamente significativas a todas las edades.

Según la prueba de Duncan, al año de edad, los bloques 1, 2 y 3 son iguales entre sí y el bloque 4 es inferior a todos los demás.

Para los tratamientos la prueba de Duncan (cuadro 3) muestra diferencias altamente significativas a todas las edades, sobresaliendo la melina durante los primeros 2 años. Al tercer año, teca y melina no presentan diferencias significativas entre sí, sin embargo la teca posee un mayor promedio, convirtiéndose en la especie de mejor comportamiento a esa edad. También sobresale en un segundo grupo de especies el roble sabana, igual estadísticamente a la teca al primer y segundo año, pero con crecimientos muy inferiores según se observa en el cuadro 1.

El análisis de varianza para porcentajes de sobrevivencia transformados (cuadro 4) muestra que a los seis meses todos los tratamientos son iguales y a la edad de 1, 2 y 3 años se presentan diferencias altamente significativas entre tratamientos. Según la prueba de Duncan (cuadro 3), tenemos que a un año de edad las especies: teca, roble sabana, melina, guanacaste, gallinazo, leucaena, corteza y casuarina son

Cuadro 2. Análisis de varianza para incrementos en altura a diferentes edades.

Fuente de variación	Gl	6 meses CM	1 año CM	2 años CM	3 años CM
Bloques	3	0.02ns	0.15ns	1.28*	1.90ns
Tratamientos	10	1.39**	7.95**	21.62**	45.74**
Error	30	0.03	0.31	0.38	0.66
Total	43	0.34	2.08	5.38	11.23

Cuadro 3. Resultados de la prueba de Duncan para incrementos en altura y porcentaje de sobrevivencia transformado.

Edad	Incremento en altura		Sobrevivencia	
	Tratamiento	$\alpha x = 0.01$	Tratamiento	$\alpha x = 0.01$
6 mes.	Melina	2.10		
	Leucaena	1.03		
	Roble sabana	0.73		
	Guanacaste	0.58		
	Teca	0.50		
	Casuarina	0.47		
	Corteza	0.35		
	Gallinazo	0.34		
	Pino	0.12		
	Lechozo	0.09		
	Guanacaste macho	0.07		
12 mes.	Melina	4.65	Teca	80.0
	Teca	3.19	Roble sabana	77.5
	Roble sabana	2.31	Melina	77.5
	Leucaena	1.72	Guanacaste	74.1
	Gallinazo	1.32	Gallinazo	72.3
	Corteza	1.16	Leucaena	70.8
	Guanacaste	1.08	Corteza	70.8
	Casuarina	0.91	Casuarina	70.7
	Pino	0.19	Lechozo	44.9
	Lechozo	0.18	Pino	20.9
	Guanacaste macho	0.00	Guanacaste macho	0.0
2 años	Melina	7.50	Teca	80.0
	Teca	5.47	Roble sabana	77.5
	Roble sabana	2.89	Gmelina	77.5
	Leucaena	2.07	Corteza	74.1
	Corteza	1.63	Casuarina	70.7
	Guanacaste	1.49	Leucaena	65.9
	Casuarina	1.49	Gallinazo	62.2
	Gallinazo	1.27	Guanacaste	62.9
	Pino	0.40	Lechozo	22.2
	Lechozo	0.10	Pino	5.6
	Guanacaste macho	0.00	Guanacaste macho	0.0
3 años	Teca	9.70	Teca	80.8
	Melina	9.32	Melina	77.5
	Roble sabana	3.10	Roble sabana	77.5
	Leucaena	2.22	Corteza	72.3
	Corteza	2.12	Guanacaste	61.4
	Gallinazo	2.10	Leucaena	57.8
	Guanacaste	1.93	Gallinazo	57.7
	Casuarina	1.71	Casuarina	52.6
	Pino	0.40	Lechozo	11.4
	Lechozo	0.05	Pino	5.6
	Guanacaste macho	0.00	Guanacaste macho	0.0

Cuadro 4. Resultados del análisis de varianza para los porcentajes de sobrevivencia transformados a diferentes edades.

Fuente de variación	Gl	6 meses CM	1 año CM	2 años CM	3 años CM
Bloques	3	133.10ns	185.14ns	323.81ns	309.80ns
Tratamientos	10	156.42ns	2.838.83**	3.450.00**	3.668.68**
Error	30	68.59	113.07	4.337.50	116.01
Total	40				

ns = No significativo
 * = Significativo al 5%
 ** = Altamente significativo al 1%

estadísticamente iguales entre sí y las otras especies son diferentes e inferiores a todos los demás. A los 2 años se repite lo mismo del primer año, solo que los tratamientos lechozo y pino son iguales entre sí. A los 3 años nos muestra este cuadro que las especies de mejor comportamiento son teca, melina, roble sabana y corteza.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las especies teca y melina presentan el mayor crecimiento en altura, superando los 3 m/año, con porcentajes de sobrevivencia superiores al 97%. Con estos valores, las especies citadas se convierten en las más prometedoras para la reforestación en la zona, recomendándose estas para la segunda fase del ensayo de especies.
- Los tratamientos 08 y 07 (roble sabana y corteza amarilla) presentan una sobrevivencia muy aceptable (mayor a 88.9%), pero con crecimientos muy inferiores a los citados en el punto anterior; sin embargo, por su calidad de la madera también podrían recomendarse para la reforestación.

BIBLIOGRAFIA

- Camacho, P. 1981. Informe general del proyecto de ensayos de adaptabilidad y rendimiento de especies forestales en Costa Rica. Cartago, Costa Rica. ITCR-MAG. 287p.
- Costa Rica, Instituto Meteorológico Nacional. 1989. Estación Meteorológica Palmar Sur.
- Mosteller, F.; Yontz, C. 1961. Tables of the Freeman-Tukey Transformations for the binomial and Poisson distributions. *Biométrica* 48(3-4):443-440.
- Obando, B. ¿1986? Datos preliminares de la cooperativa de autogestión agropecuaria "Gonzalo Sierra Cantillo", R.L. Palmar Norte, Costa Rica. 15 p.
- Tosi, J. 1969. Mapa ecológico de Costa Rica. San José, escala 1:750000. Color.