



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

1992. Vol 8(1): 38-43.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.8-1.5>

URL: [www.revistas.una.ac.cr/ambientales](http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales)

EMAIL: [revista.ambientales@una.cr](mailto:revista.ambientales@una.cr)

Dora Rodríguez

# Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



## La fertilización con N, P, K para *Tectona grandis* en Nandayure, Costa Rica

Fertilization with N, P, K for *Tectona grandis* in Nandayure, Costa Rica

*Dora Rodríguez, William Fonseca*



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.

**LA FERTILIZACION CON N-P-K PARA TECTONA GRANDIS LINN.F.  
EN NANDAYURE, COSTA RICA  
(Setiembre-1991-Recepción del artículo)**

Dora Rodríguez A.<sup>1</sup>  
William Fonseca G.<sup>1</sup>

**RESUMEN**

Este artículo muestra la respuesta de Tectona grandis (Teca) a la fertilización a diferentes edades.

Se probaron 3 fórmulas completas de fertilizantes (N-P-K) a diferentes dosis, más úrea y un tratamiento control o testigo. Para la evaluación se determinó el incremento en diámetro y altura y el porcentaje de sobrevivencia durante una época seca. Los resultados demuestran que la fertilización no afectó la sobrevivencia y no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, pero el mayor incremento en diámetro y altura se produjo con los tratamientos que poseen mayor contenido de nitrógeno o la combinación nitrógeno-fósforo (úrea, 187 gr/árbol; 10-5-15-6-2, 175 gr/árbol; 15-15-15, 208 g/árbol).

**INTRODUCCION**

En Costa Rica, los problemas originados por la destrucción del recurso bosque han llevado a la toma de medidas de protección y motivar a los finqueros a participar en el proceso de reforestación. El uso de incentivos para la reforestación ha incrementado el área plantada y, con ello, la ejecución de prácticas sin conocer previamente su efectividad.

El uso de fertilizantes al momento de la plantación ha sido muy utilizado, sin conocer elementos nutricionales, fórmulas y dosis, para cada especie.

Bajo esta problemática, la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional, inició un proyecto con el fin de aclarar algunas dudas con respecto al uso de estos agroquímicos.

Como objetivos del proyecto se planteó:

- a. Determinar la efectividad de algunos fertilizantes en establecimiento de plantaciones de Tectona grandis.
- b. Determinar las mejores fórmulas y dosis de fertilizantes para Tectona grandis en Nandayure.

---

<sup>1</sup> Investigadores de la Escuela Ciencias Ambientales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

## METODOLOGIA

Se estableció un ensayo de fertilizantes en una plantación de Tectona grandis de 6 meses de edad, en Nandayure, Costa Rica. La plantación fue establecida con seudoestacas de diámetro y altura no muy uniforme. El sitio presenta una topografía plana (1-3% de pendiente) y se encuentra dentro de la zona de vida de bosque seco tropical, a 50 msnm, con una precipitación media anual de 1386 mm, temperatura medias entre 24.4°C y 27.6°C, una humedad relativa de 76%. La velocidad del viento supera los 11.0 km/hora en época seca, y posee, un brillo solar de 7 horas luz/día (Instituto Meteorológico Nacional, 1990).

Un reconocimiento de suelos reveló que el sitio tiene un drenaje rápido y drenaje natural moderado, sin erosión, ausencia de rocosidad y pedregosidad, textura liviana y buena profundidad efectiva<sup>2</sup>. El análisis de laboratorio dió como resultado un pH de 6.7 de textura arenosa, un 3% de materia orgánica, 0.09% de nitrógeno, 28 ppm de fósforo y 0.35 meg./100 g de suelo de aluminio.

Se estableció un ensayo de bloques completos al azar con 7 tratamientos y 3 replicaciones. Cada tratamiento constó de 49 árboles, midiéndose solo los 25 del centro. La aplicación del fertilizante se hizo en círculo a medio metro del eje central del árbol.

En ausencia en el mercado nacional de fertilizantes a base de solo un elemento, se emplearon fórmulas completas en diferentes dosis. Los tratamientos utilizados fueron:

1. 25 kg N/Ha 15-15-15 (104 gr/árbol).
2. 50 kg P/Ha 10-30-10 (104 gr/árbol).
3. Testigo o control.
4. 50 kg N/Ha 15-15-15 (208 gr/árbol).
5. 50 kg N/Ha 18-15-6-2 (175 gr/árbol).
6. 50 kg P/Ha 12-24-12 (130 gr/árbol).
7. 100 kg N/Ha úrea (187 gr/árbol).

Al momento de la fertilización se midió el diámetro al cuello de la raíz (cm) y la altura (m) de cada árbol. Estas mismas variables, y la sobrevivencia, se midieron en la época seca de los años siguientes.

Para analizar el efecto del fertilizante sobre el crecimiento de Tectona grandis se obtuvo el incremento en diámetro y en altura de todos los árboles en las diferentes mediciones con respecto a la primera.

---

<sup>2</sup> Mojica, B.F. 1984. Reconocimiento de suelos. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. Comunicación personal.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El cuadro 1 presenta el análisis de varianza para el incremento en altura a diferentes edades, donde no se presentan diferencias significativas entre tratamientos a ninguna edad; no obstante, los datos (Cuadro 2) muestran un mayor incremento para los tratamientos con un mayor contenido de nitrógeno (N), es decir, los tratamientos 18-5-15-6-2, úrea, 15-15-15 (208 gr/árbol). El efecto del fertilizante todavía persiste a la edad de 66 meses, sin embargo, este efecto al principio fue mayor con diferencias superiores a 1.5 m entre el tratamiento 7 (úrea) con respecto al testigo, a los 66 meses ya es mínimo (0.21 m) y posiblemente en una próxima medición las diferencias serían prácticamente nulas. Los otros tratamientos, aún los que poseen incrementos menores al testigo presentan el mismo comportamiento. Observaciones de esta naturaleza son también anotadas por Ojo y Jackson (1974).

El diámetro al igual que la altura no presenta diferencias significativas entre tratamientos con respecto al testigo a diferentes edades (Cuadro 3), pero si se evidencia diferencias de incremento entre tratamientos según se observa en el cuadro 4; donde a mayor contenido de N se produce mayor incremento; situación relacionada directamente con el análisis de suelo, donde existe alto contenido de fósforo y bajo en nitrógeno.

Para las dos variables analizadas (diámetro y altura) no existen diferencias significativas entre tratamientos, y además, se presentan tratamientos con incrementos inferiores al testigo, lo cual hace suponer lo siguiente:

1. Basados en estos resultados pareciera indicar que en este tipo de suelo la Teca no requiere fertilización al inicio de la plantación, bajando así considerablemente los costos de establecimiento.
2. Las dosis utilizadas y el tipo de fertilizante no son las más indicadas, aspecto que requiere de estudios más profundos para su comprobación.
3. Podría ser, que el poco efecto (según resultados estadísticos) del fertilizante sea debido a buenas condiciones de sitio, en este aspecto, el área posee buena fertilidad natural, buen drenaje y buena profundidad efectiva, condiciones del sitio muy importante para el crecimiento de la especie.

Tomando en consideración los supuestos antes citados; diferencias en incremento de 2.1 m en altura y 1.85 cm en diámetro a los 31 meses de la úrea con respecto al testigo como se muestra en los cuadros 2 y 4, son valores que pueden ser considerados por el técnico forestal a la hora de decidir sobre el uso o no de fertilizantes; aunque hay conciencia de mayor investigación para que ésta se convierta en un verdadero valor de decisión.

Un aspecto importante de destacar, es que estadísticamente la sobrevivencia no se vió afectada por la aplicación de fertilizante. Este punto aunque se menciona en la metodología no fue tratado en este artículo ya que ha sido analizado anteriormente por Rodríguez, Fonseca y Mora (1985).

CUADRO 1. Análisis de varianza para incremento promedio en altura (m) de Tectona grandis después de la fertilización. Nandayure, Costa Rica.

Fuente de Variación	Gl	Edad 8 m CM	Edad 20 m CM	Edad 31 m CM	Edad 43 m CM	Edad 55 m CM	Edad 66 m CM
Bloque	2	0.03 NS	4.21 NS	5.88 NS	1.3 NS	0.99 NS	0.03 NS
Tratamientos	6	0.1 NS	1.91 NS	2.37 NS	1.21 NS	1.39 NS	0.58 NS
Error	12	0.08	1.14	1.81	0.90	0.48	0.65
TOTAL	20						

m = meses  
NS = No significativo

CUADRO 2. Incremento promedio en altura (m) de Tectona grandis, después de la fertilización. Nandayure, Costa Rica.

Edad (meses)	TRATAMIENTOS						
	1	2	3	4	5	6	7
8	1.02	0.74	0.76	1.03	0.87	0.81	1.24
20	2.41	2.17	2.64	3.36	3.70	2.89	4.44
31	4.17	4.09	4.32	5.58	5.39	4.45	6.42
43	7.52	6.93	7.19	7.61	8.26	7.45	8.70
55	9.77	8.74	9.05	9.43	10.39	9.14	10.52
66	11.16	11.57	11.83	11.51	12.06	10.80	12.04

CUADRO 3. Análisis de varianza para incremento promedio en altura (cm) de Tectona grandis después de la fertilización. Nandayure, Costa Rica.

Fuente de Variación	Gl	Edad 8 m CM	Edad 20 m CM	Edad 31 m CM	Edad 43 m CM
Bloque	2	0.12	2.32 NS	2.51 NS	3.02 NS
Tratamientos	6	0.16 NS	1.57 NS	1.49 NS	1.19 NS
Error	12	0.22	1.48	1.66	0.68
TOTAL	20				

m = meses  
NS = No significativo

Resultados similares a los del presente estudio se han obtenido con la misma especie en países como Nigeria, Zambia, Sudán, Guinea del Norte, donde han utilizado fertilizantes a base de un elemento principal (N,P,K,Ca, etc.). Pero en general los resultados han revelado pocas diferencias entre tratamientos y se ha observado que la combinación de N y P produce a menudo un aumento en el crecimiento; pero el B solo algunas veces más bien parece reducirlo (Laurie, 1985; Ojo y Jackson, 1974; Qhureshi y Yadav, 1967; Nwoboshi, 1984; Jackson, 1973).

### CONCLUSIONES

1. La fertilización no influyó en el porcentaje de sobrevivencia a ninguna edad.
2. Los fertilizantes con mayor contenido de N o la combinación N-P donde el primero posee mayor contenido produjeron el mayor incremento en diámetro y altura.
3. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos con respecto al testigo a ninguna edad.
4. A los 66 meses el efecto de algunos tratamientos persisten en la planta; al encontrarse diferencias de crecimiento; pero tales diferencias son mínimas, a tal punto que el análisis estadístico no las detecta.
5. En condiciones como las del sitio de estudio, según los resultados obtenidos, es difícil recomendar la fertilización como una práctica rutinaria, en caso de hacerlo, debería considerarse la utilización de fórmulas como úrea, 18-5-15-6-2 y 15-15-15 en las dosis utilizadas en este estudio.
6. Hay necesidad de estudios de mayor profundidad sobre este tema.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL. 1990. Anuario meteorológico, Estación de Nicoya. San José, Costa Rica. sp.
- JACKSON, J. K. 1973. Some results from fertilizers experiments in plantations (en Nigeria). Forest Research. No.23. 21 p.
- LAURIE, M.V. 1975. Prácticas de plantación de árboles en la sabana africana. Roma, Italia, F.A.O. 203 p. (Cuadernos de fomento forestal No. 19).
- NWOBOSHI, L. 1984. Growth and nutrient requirements in a teak plantation age series in Nigeria. II. Nutrient accumulation and minimum requirements. Forest Science 30 (1):35-40.
- OJO, G.C.A. y J.K. JACKSON. 1974. The use of fertilizer in forestry in the drier tropics. Colloque international sur l'utilisation des engrais en forest. París, Francia. 14 p. (FAO/IUFRO International Symposium of Forest Fertilization).
- QHURESHI, I.N. y J. YADAV. 1967. Use of fertilizer and manures in forestry. Indian forest (93):777-791.
- RODRIGUEZ, D.; FONSECA, W.; MORA, F. 1985. Ensayos de fertilización en *Tectona grandis* en la zona de Guanacaste, Costa Rica. Heredia, Costa Rica. Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Ambientales. 57 p.

CUADRO 4. Incremento promedio en diámetro (cm) de *Tectona grandis*, después de la fertilización. Nandayure, Costa Rica.

Edad (meses)	TRATAMIENTOS						
	1	2	3	4	5	6	7
8	0.14	0.12	0.11	0.17	0.16	0.15	0.18
20	4.66	4.10	4.97	5.33	5.41	4.82	6.41
31	7.1	6.45	6.63	7.76	7.66	7.1	8.48
43	11.44	10.30	10.66	11.44	11.77	11.56	12.09