

Establecimiento de especies maderables en terrenos con pendiente en Santiago Yaveo, Oaxaca

Establishment of land with timber species in pending in Santiago Yaveo, Oaxaca

Luis Carlos Alvarado-Gómez¹✉, María del Carmen Domínguez-Morales¹, Alondra Soto-Atilano¹, Marina Martínez-Martínez¹ y Eduardo Graillet-Juárez¹

¹Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria. Universidad Veracruzana.
E-mail: luiscarlos510@hotmail.com; lalvarado@uv.mx ✉Autor para correspondencia

Recibido: 9/01/2014

Aceptado: 17/07/2014

RESUMEN

Debido a la expansión de las poblaciones humanas y sus necesidades, se está reduciendo la superficie con suelos de buena calidad y la agricultura y actividades forestales, se están desplazando hacia suelos marginales, esto hace necesario evaluar la respuesta de las plantas en estas condiciones, por tanto, el objetivo de esta investigación fue, determinar el grado de adaptación y velocidad de crecimiento inicial de seis especies forestales. El estudio se realizó en el municipio de Santiago Yaveo, Oaxaca, ubicado entre las coordenadas 17° 19' y 17° 26' LN y los 95° 23' y 95° 35' LO, con elevaciones entre 100 y 300 msnm, en clima Aw1. El diseño utilizado fue en bloques completos al azar, con seis tratamientos (especies) y tres repeticiones. Las especies evaluadas fueron las siguientes: (*Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden), (*Gmelina arborea* Roxb), (*Tectona grandis* L.F.), (*Acacia mangium* Will), (*Cedrela mexicana* L.) y (*Swietenia macrophylla* King). A distancias de 3m x3m. En el mes de Junio, se trasplantaron 16 plantas de cada especie, ocho como parcela útil, fertilizadas a los 45 días después del trasplante, con 80 g planta⁻¹ de la fórmula 12-24-12. Las variables estudiadas, fueron, diámetro de tallo y altura de planta, durante seis meses. Los datos obtenidos se procesaron a través de la técnica de Análisis de Varianza y se realizaron comparaciones de medias por el método Tukey al 0.5%, con el paquete de Diseños Experimentales FAUANL versión 3.0 (Olivares, 1994). Se construyeron gráficas que asocian temperatura y precipitación, con los crecimientos en altura y diámetro de las especies evaluadas. Para determinar la velocidad de crecimiento se utilizaron curvas y Análisis de Regresión Lineal, para altura y diámetro en función del tiempo. Las especies con mayor crecimiento fueron, para altura (*Acacia mangium* Will) y para diámetro (*Gmelina arborea* Roxb), con 21.98 cm mes⁻¹ y 0.76 cm mes⁻¹, respectivamente.

Palabras Clave: Análisis de Regresión, Análisis de Varianza, Tukey.

ABSTRACT

Due to the expansion of human populations and their needs, we are reducing the surface with good soils and agriculture and forestry, are moving into marginal soils, it is necessary to evaluate the response of plants in these conditions, Therefore, the objective of this research was to determine the degree of adaptation and growth rate initial six forest species. The study was conducted in the municipality of Santiago Yaveo, Oaxaca, located between the coordinates 17 ° 19 ' and 17 ° 26' LN and between 95 ° 23 ' and 95 ° 35' W, with elevations between 100 and 300 msnm, in Aw1 climate. The design used was randomized complete block with six treatments (species) and three replications. The species evaluated were: (*Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden), (*Gmelina arborea* Roxb), (*Tectona grandis* LF), (*Acacia mangium* Will), (*Cedrela mexicana* L.) and (*Swietenia macrophylla* King). At distances of 3 m x 3 m. In the month of June, were transplanted 16 plants of each species, eight as useful plot fertilized at 45 days after transplantation, with 80 g plant⁻¹ of 12-24-12 formula. The variables studied were, stem diameter and plant height, every month for six months. The data were processed through the technique of analysis of variance and mean comparisons were performed by the Tukey method to 0.5%, with Experimental Designs Small Rum Res package version 3.0 (Olivares, 1993). Graphs were constructed temperature and precipitation associated with the growth in height and diameter of the studied species. To determine the growth rate curves were used and linear regression analysis, for height and diameter according to time. The fastest growing species were, for height (*Acacia mangium* Will) and diameter (*Gmelina arborea* Roxb), with 21.98 cm month⁻¹ and 0.76 cm month⁻¹, respectively.

Keywords: Regression Analysis, Analysis of Variance, Tukey.

INTRODUCCIÓN

Debido a la expansión de las poblaciones humanas y sus necesidades, se está reduciendo la superficie con suelos de buena calidad y la agricultura y actividades forestales, se están desplazando hacia suelos marginales. En un futuro, estaremos forzados a utilizar esos ambientes marginales en tanto que se invierta menos energía en la producción. Una combinación de manejo genético y de las técnicas de cultivo es esencial para mantener y mejorar los niveles de alimentos en el mundo (Christiansen y Lewis, 1985). Las principales ventajas que presentan las especies nativas, como el cedro (*Cedrela mexicana* L.) y la caoba (*Swietenia macrophylla* King), son los altos precios de su madera en los mercados nacionales e internacionales, además de favorecer la captura de carbono y disminuir la

degradación de los suelos. Por otra parte, especies introducidas, como la teca (*Tectona grandis* L.F.), y la melina (*Gmelina arborea* Roxb), pueden producir beneficios en menos de siete años, incrementando la producción forestal a corto plazo (CONAFOR, 2004). Es por eso que el objetivo de esta investigación fue, determinar el grado de adaptación y velocidad de crecimiento inicial de seis especies forestales, en terrenos con pendiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño utilizado fue en bloques completos al azar, con seis tratamientos (especies) y tres repeticiones. Las especies evaluadas fueron las siguientes: (*Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden), (*G. arborea* Roxb), (*T. grandis* L.F.), (*Acacia mangium* Will), (*C. mexicana* L.) y (*S. macrophylla* Kin). A

distancias de 3m x3m. En el mes de Junio, se trasplantaron 16 plantas de cada especie, ocho como parcela útil, fertilizadas a los 45 días después del trasplante, con 80 g planta⁻¹ de la fórmula 12-24-12.

Las variables estudiadas, fueron, altura de planta y diámetro de tallo, durante seis meses. Los datos obtenidos se procesaron a través de la técnica de Análisis de Varianza y se realizaron comparaciones de medias por el método Tukey al 0.5%, con el paquete de Diseño Experimental FAUANL versión 3.0 (Olivares, 1993).

Para determinar la velocidad de crecimiento se utilizaron curvas y Análisis de Regresión Lineal, para altura y diámetro en función del tiempo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó que los incrementos en diámetro, promedio de las seis especies, aumentaron conforme aumentó la precipitación mensual, este mismo comportamiento se observó con la temperatura mensual (Fig. 1 y 2).

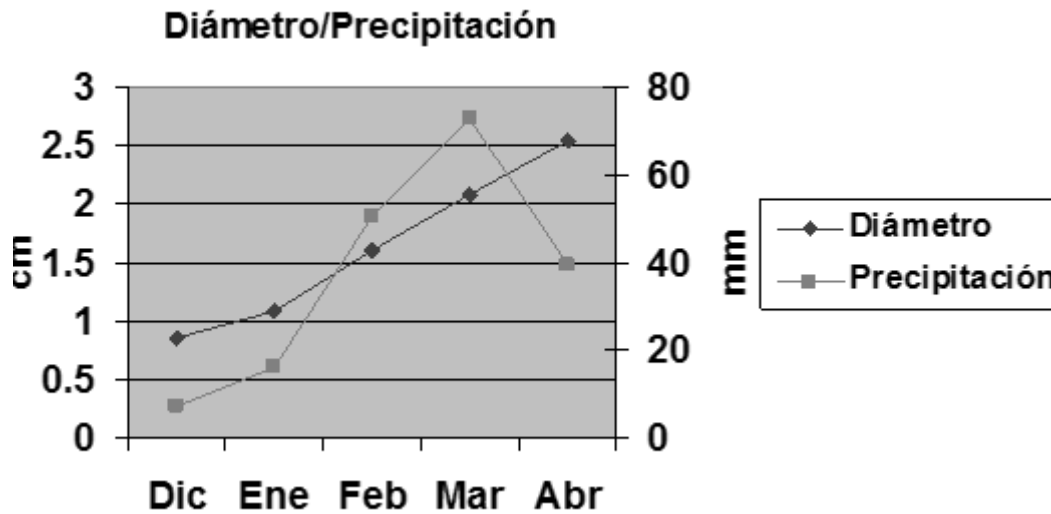


Figura 1. Relación entre precipitación pluvial mensual y el crecimiento promedio en diámetro de las seis especies estudiadas en el experimento.

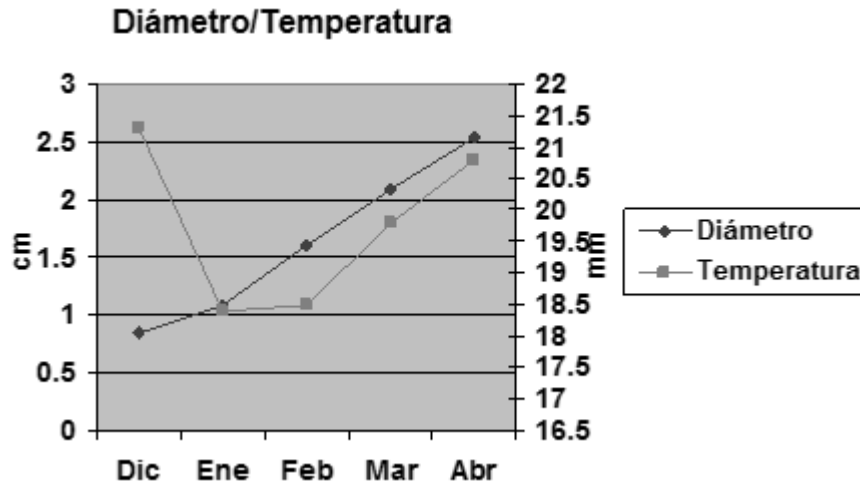


Figura 2. Relación entre la temperatura promedio mensual y el crecimiento promedio en diámetro de las especies estudiadas en el experimento.

En las Figuras 3 y 4, se observa que la altura de planta, fue aumentando conforme

aumentaban la precipitación y temperatura mensuales.

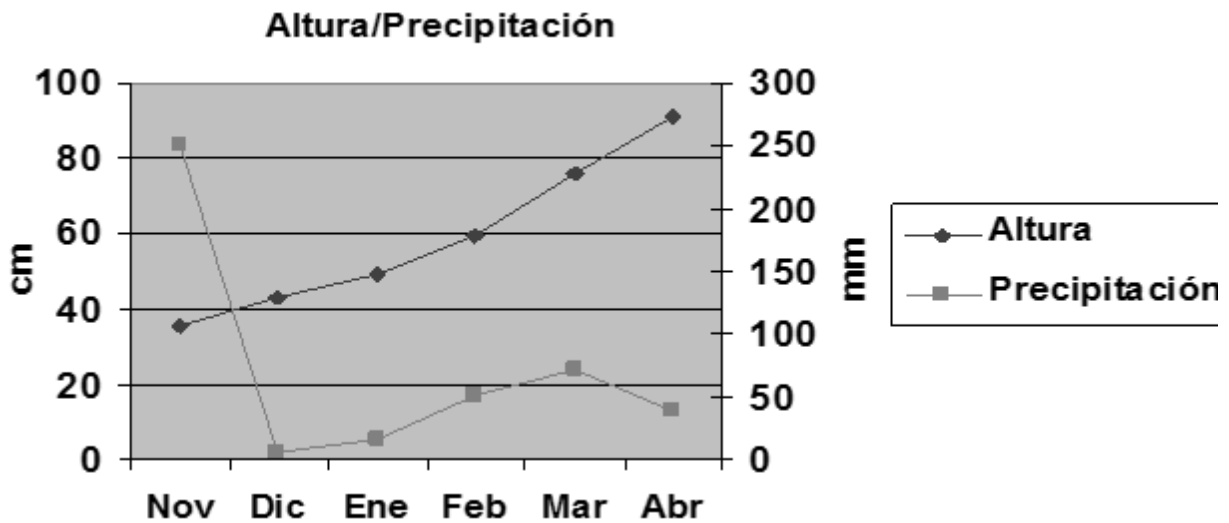


Figura 3. Relación entre precipitación pluvial mensual y el crecimiento promedio en altura de las seis especies estudiadas en el experimento.

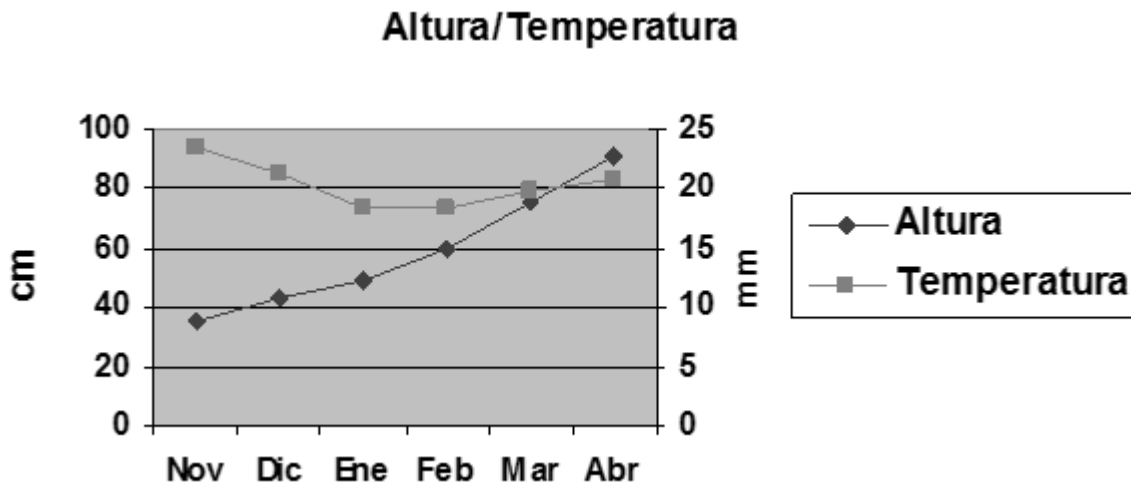


Figura 4. Relación entre la temperatura promedio mensual y el crecimiento promedio en altura de las especies estudiadas en el experimento.

Se muestra un comparativo para el crecimiento en diámetro de tallo y altura de planta en las Figuras 5 y 6.

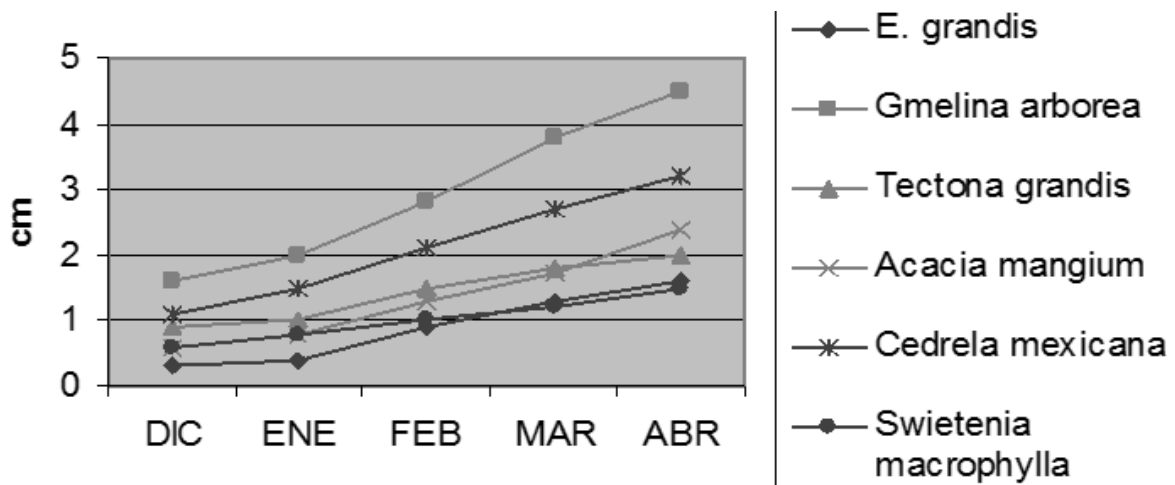


Figura 5. Resultados de crecimiento en diámetro de las seis especies estudiadas en el experimento.

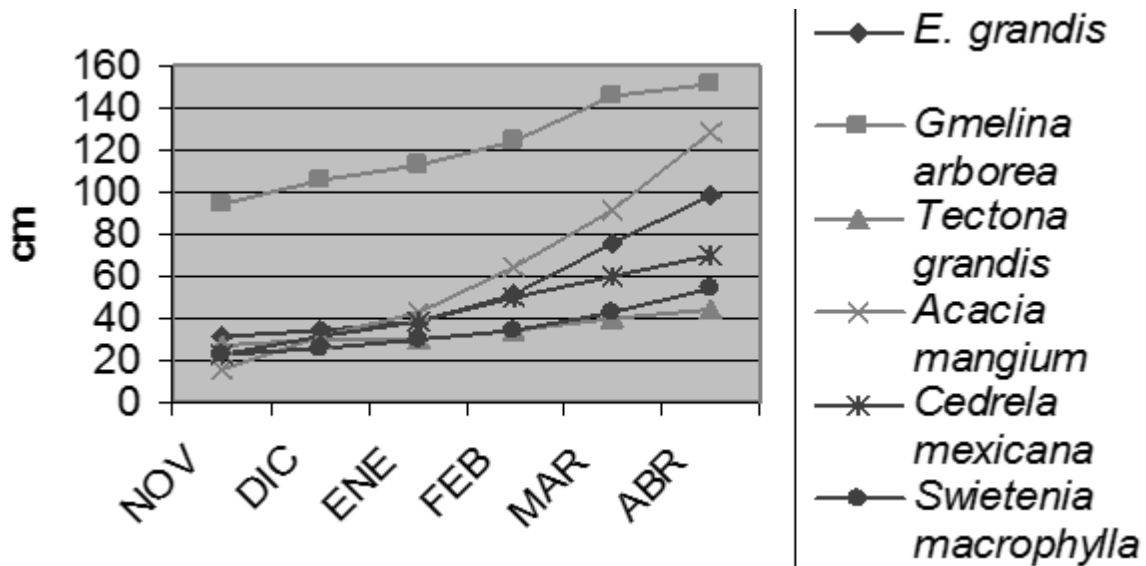


Figura 6. Resultados de crecimiento en altura de las seis especies estudiadas en el experimento.

Como se observa en el Cuadro 1, para la variable diámetro de tallo, (*G. arborea* Roxb), presentó la pendiente más alta (0.76) y esto se interpreta como un crecimiento de 0.76 cm mes⁻¹ y la especie con menor tasa de crecimiento

fue (*S. macrophylla* King) con una pendiente de (0.22) es decir un crecimiento en diámetro de tallo de 22 cm mes⁻¹, respectivamente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ecuaciones de regresión lineal simple para el crecimiento en diámetro de tallo de las seis especies estudiadas.

ESPECIE	ECUACIÓN DE REGRESIÓN
(<i>Eucalyptus grandis</i> Hill ex Maiden)	Y = 0.15 + 0.35 X R ² = 0.97
(<i>Gmelina arborea</i> Roxb)	Y = 0.66 + 0.76 X R ² = 0.98
(<i>Tectona grandis</i> L.F.)	Y = 0.54 + 0.30 X R ² = 0.96
(<i>Acacia mangium</i> Will)	Y = 0.01 + 0.45 X R ² = 0.96
(<i>Cedrela mexicana</i> L.)	Y = 0.50 + 0.54 X R ² = 0.99
(<i>Swietenia macrophylla</i> King)	Y = 0.36 + 0.22 X R ² = 0.99

En relación a la variable altura de planta, al observar las ecuaciones de regresión, se observó que (*A. mangium* Will) con una pendiente de 21.98, fue la especie con la mayor

tasa de crecimiento para esta variable, y se interpreta como un crecimiento de 21.98 cm mes⁻¹ en altura, en contraste con (*S.*

macrophylla King) con una pendiente y una tasa de crecimiento de 0.9 cm mes⁻¹ (Cuadro 2).

Cuadro 2. Ecuaciones de regresión lineal simple para el crecimiento en altura de planta de las seis especies estudiadas.

ESPECIE	ECUACIÓN DE REGRESIÓN
(<i>Eucalyptus grandis</i> Hill ex Maiden)	Y = 8.06 + 13.41 X R ² = 0.88
(<i>Gmelina arborea</i> Roxb)	Y = 88.86 + 11.84 X R ² = 0.97
(<i>Tectona grandis</i> L.F.)	Y = 22.03 + 30.47 X R ² = 0.95
(<i>Acacia mangium</i> Will)	Y = 14.24 + 21.98 X R ² = 0.95
(<i>Cedrela mexicana</i> L.)	Y = 11.87 + 9.63 X R ² = 0.99
(<i>Swietenia macrophylla</i> King)	Y = 13.76 + 6.09 X R ² = 0.93

CONCLUSIONES

Se concluye que durante el período evaluado y bajo las condiciones de suelo y manejo de éste experimento, las especies con mayor crecimiento en diámetro de tallo fueron (*G. arborea* Roxb) y (*C. mexicana* L.) y para altura de tallo, (*A. mangium* Will) y (*E. grandis* Hill ex Maiden).

LITERATURA CITADA

- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). 2005. Guía para la elaboración de la propuesta técnica forestal y ambiental. México.
- Christiansen y Lewis. 1985. Mejoramiento de plantas en ambientes poco favorables. LIMUSA. 534p.
- Olivares-Sáenz, E. 1994. Paquete de diseños experimentales, FAUANL. Versión 3.0. Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de Nuevo León. Marín, N. L. México.