

## Comparación de sustratos para producción de caoba *Swietenia macrophylla* King, con semillas colectadas del río Michapan de Acayucan, Veracruz, México

Comparison of substrates in the production of plants mahogany *Swietenia macrophylla* King, with seeds collected in the river Michapan Acayucan, Veracruz, México

Retureta Aponte Alejandro<sup>1,5</sup>✉, Carlos Alberto Tinoco-Alfaro<sup>2</sup>, Guadalupe Castillo-Capitán<sup>3</sup> y Nazario Carrión-Osorio<sup>4</sup>

1.2.3.4. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana, Campus Acayucan. Carretera Costera del Golfo km 220 S/N Col. Michapan. C.P. 96000. Acayucan, Veracruz, México.

✉ Autor para correspondencia: [aretureta@uv.mx](mailto:aretureta@uv.mx)

**Recibido:** 02/01/2014

**Aceptado:** 07/07/2014

### RESUMEN

Se realizó un estudio para evaluar el porcentaje de germinación, crecimiento, biomasa, humedad y materia orgánica, bajo diferentes sustratos en caoba *Swietenia macrophylla* King del río Michapan. Fue empleado un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones para el porcentaje de germinación, altura, diámetro, biomasa, retención de humedad y contenido de materia orgánica, los sustratos que se utilizaron para estas variables fueron: 1) tierra negra 100%, 2) lombricomposta 100%, 3) peat moss 100%, 4) tierra negra 50% + lombricomposta 50%, 5) tierra negra 50% + peat moss 50%, 6) lombricomposta 50% + peat moss 50%, y 7) tierra negra 33% + lombricomposta 33% + peat moss 33%. Los resultados del análisis de varianza mostraron diferencias estadísticas altamente significativas en los sustratos. Con base a la prueba de comparación de medias de Tukey se demostró que el mejor sustrato fue el tratamiento 7) tierra negra 33% + lombricomposta 33% + peat moss 33%, para obtener resultados favorables en % de germinación, crecimiento inicial, biomasa y características edáficas en especies forestales tropicales de caoba *Swietenia macrophylla* King.

**Palabras clave:** Germinación, Sustratos, Lombricomposta, Peat moss, crecimiento inicial, caoba *Swietenia macrophylla* King.

### ABSTRACT

We conducted a study to assess the percentage of germination, growth, biomass, moisture and organic matter under different substrates in mahogany *Swietenia macrophylla* King in the Michapan river. It was used a completely randomized design with four replicates for germination percentage, height, diameter, biomass, moisture retention and organic matter content. The substrates that were used for

these variables were: 1) 100% black soil, 2) vermicompost 100%, 3) 100% peat moss, 4) black soil + vermicompost 50% 50%, 5) black soil peat moss 50% + 50%, 6) + vermicompost 50% peat moss 50%, and 7) black earth 33% + 33% vermicompost + 33% peat moss. The results of the analyzes of variance showed highly significant differences in the substrates. Based on the comparison test of Tukey showed that the best substrate was the treatment 7) black soil vermicompost 33% + 33% + 33% peat moss, to obtain favorable results in% germination, initial growth, and biomass and soil characteristics in tropical forest species mahogany *Swietenia macrophylla* King.

**Keywords:** Germination, Substrates, vermicompost, Peat moss, initial growth, mahogany *Swietenia macrophylla* King.

## INTRODUCCION

Castillo *et al.* (2010) señalan que la vida de una nueva planta se inicia con el proceso de germinación, el cual se lleva a cabo cuando las semillas no se encuentran en letargo y tienen un embrión vivo no quiescente, capaz de producir una nueva planta. Y que requieren según Herrera *et al.* (2000) la elección de un sustrato que esté directamente relacionado con su crecimiento, vigor, producción de materia seca y supervivencia de la especie. Para luego sean llevadas a un proceso de germinación como lo señala Maldonado (2010), el cual es un conjunto de instalaciones que tiene como propósito fundamental la producción de plantas de calidad, es decir sanas y fuertes.

Para este estudio en particular se utilizaran las semillas de la especie forestal de caoba (*Swietenia macrophylla* King), árboles de las áreas tropicales de México recomendados ampliamente para la reforestación y que son consideradas además como especies forestales de maderas preciosas.

El objetivo fundamental del presente es la evaluación del porcentaje de germinación, crecimiento, características edáficas bajo diferentes sustratos, (tierra negra, lombricomposta, peat moss y la mezcla de éstos) buscando la más indicada, atendiendo

que estas deberán de cubrir un mejor porcentaje de germinación, crecimiento, biomasa, retención de humedad, contenido de materia orgánica, en base a esto se elegirá el sustrato óptimo para producir plántulas de Caoba *Swietenia macrophylla* King con la mejor calidad y que posteriormente servirán para la reforestación del río Michapan de Acayucan, Veracruz.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el módulo del vivero forestal de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria de la Universidad Veracruzana, ubicado en el kilómetro 220 de la carretera federal Costera del Golfo. Se realizó la recolección de semillas de la especie de caoba *Swietenia macrophylla* King del río Michapan, en el área semillera y árboles plus de la propia Facultad, de ahí mismo se utilizaron los sustratos de “tierra negra, peatmoss y lombricomposta”.

A continuación en el cuadro 1, se presentan los diferentes tratamientos empleados en el estudio, así como los materiales y proporciones utilizados para cada uno de los tratamientos empleados para el diseño experimental.

**Cuadro 1.** Composición porcentual de sustratos y tratamientos utilizados.

TRATAMIENTOS	MATERIALES	PROPORCIONES
T1	Tierra negra (TN)	100 %
T2	Lombricomposta (LC)	100 %
T3	Peat moss (PM)	100 %
T4	Tierra negra + lombricomposta (TN+LC)	50% + 50%
T5	Tierra negra + peat moss (TN+PM)	50% + 50%
T6	Lombricomposta + peat moss (LC+PM)	50% + 50%
T7	Tierra + Lombricomposta + peat moss (TN+LC+PM)	33% + 33% + 33%

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar ya que permite controlar las variables, utilizando una distribución aleatoria con el fin de que si se presentara alguna complicación en alguna muestra no afectará el desarrollo de la investigación o el análisis estadístico. Se sembraron 28 charolas de poliestireno con 60 cavidades cada una, haciendo un total de 1680 cavidades donde se evaluaron siete tratamientos con 4 repeticiones cada uno y con las siguientes variables: germinación (%), altura (cm), diámetro (mm), peso de biomasa (gr): hojas, tallos, raíz., retención de humedad (%), contenido de materia orgánica (%).

Para el análisis estadístico y específicamente de la varianza se estableció el diseño experimental completamente al azar, donde los datos obtenidos se sometieron a análisis de varianza con la ayuda del paquete estadístico (Paquete de diseños experimentales FAUANL. Versión 2.5.), así como el programa Microsoft Excel 2007 para la construcción de las bases de datos. Debido a que el análisis de varianza solo indica si el efecto de algunos de los tratamientos que se estudiaron es diferente a

los demás, es necesario realizar una prueba de comparación de medias mediante la prueba de Tukey, eligiendo los niveles de significancia que se espera en la probabilidad ( $P < 0.05$ ) de incertidumbre del 5 % designado frecuentemente como altamente significativo, esto con la finalidad de conocer cuál de los tratamientos fue el de mejor respuesta.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

Como se puede observar en las siguientes graficas, el comportamiento de las variables fue muy similar, con diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Para las variables de germinación, altura, biomasa, retención de humedad y materia orgánica tuvieron los mejores resultados los tratamientos con mezclas, donde la mezcla 33% de cada sustrato fue la mejor, posteriormente las mezclas del 50% y con los menores datos fueron los sustratos puros. Para la variable que representa los promedios del diámetro de las plántulas, su comportamiento es lógico ya que las anteriores variables, al ganar en germinación y altura su desarrollo fue muy rápido y por lo tanto perdieron en diámetro.

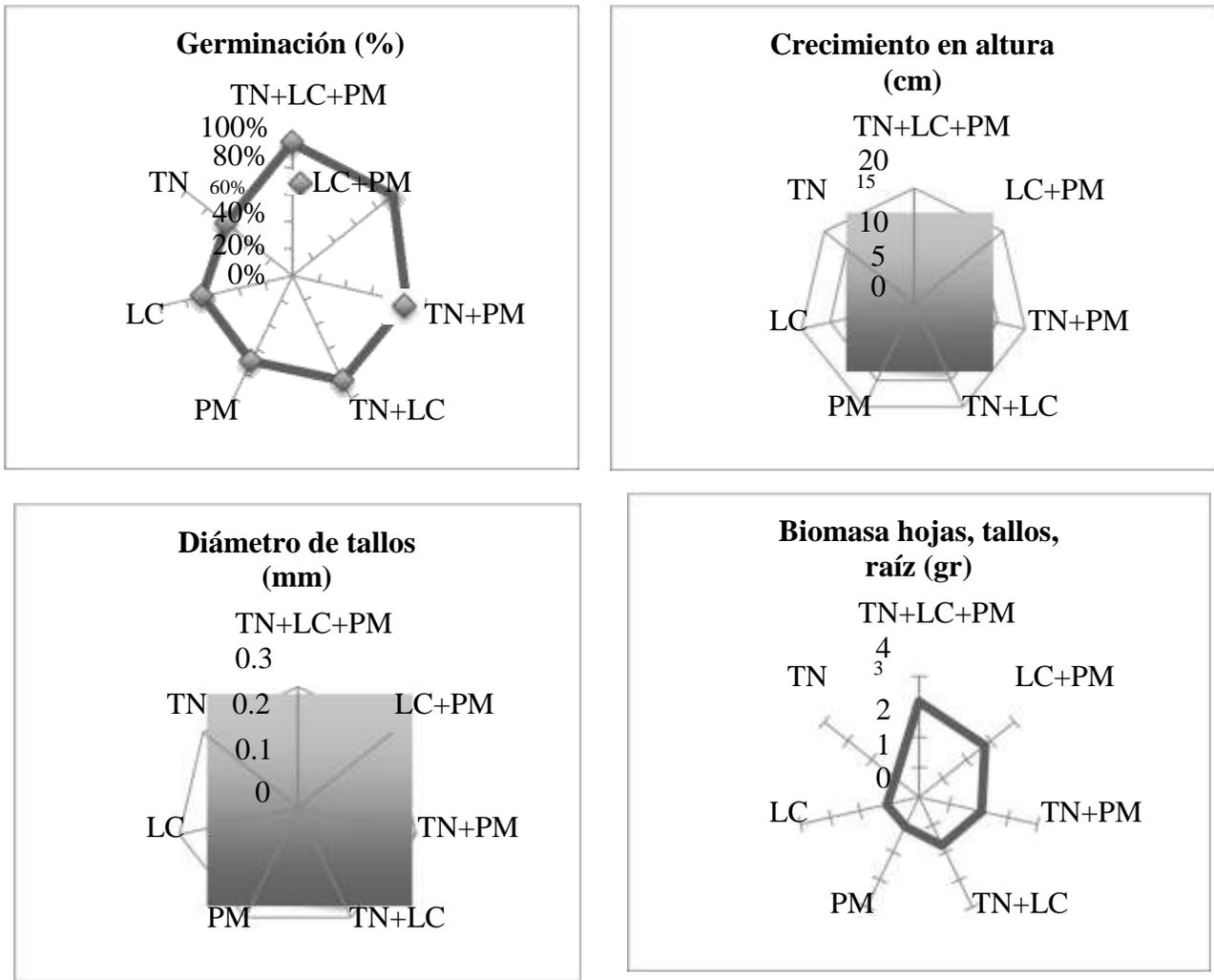


Figura 1. Representación grafica de las variables germinación, altura, diámetro y biomasa.

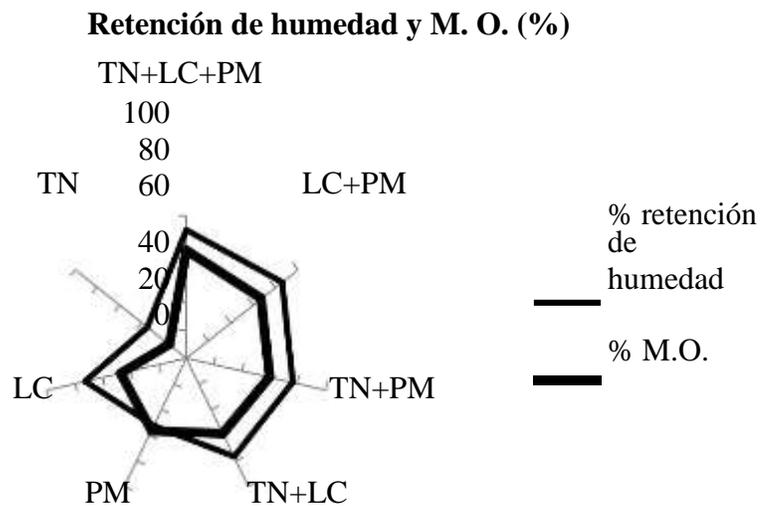


Figura 2. Representación de las variables de retención de humedad y materia orgánica

## CONCLUSIONES

El tratamiento que aporó los mejores resultados técnicos, para las variables de germinación, crecimiento, biomasa, humedad y materia orgánica, para la producción de plántulas de caoba son los sustratos mezclados y específicamente el tratamiento de tierra negra más lombricomposta más pet moss, por lo tanto recomendado para el vivero forestal de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria.

Por lo tanto para este fin y en la toma de decisiones en la producción y mantenimiento en un vivero forestal es preferible los resultados de mezclas de sustratos ya que en el menor tiempo se tienen desarrolladas las plántulas para su salida y siembra al terreno definitivo y con ello bajar los costos de producción y mantenimiento en el vivero forestal.

## LITERATURA CITADA

- Castillo, N. G. 2010. Efecto de sustrato y densidad en la calidad de plántulas de cedro, caoba y roble. *Maderas y bosques* 16 (2): 7- 18.  
<https://doi.org/10.21829/myb.2010.1621169>
- Herrera, J. L. 2000. Estudio de la germinación y la conservación de semillas de cedro maría (*Calophyllum brasiliense*). *Tecnología en marcha* 19 (1): 61: 72.
- Maldonado, B. K. R. 2010. Sustratos alternativos para la producción de pinus greggii Engelm. En vivero. Tesis de maestro en ciencias. Colegio de postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 139 p.  
<https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2014.08.033>

Copyright (c) 2014 Alejandro Retureta Aponte, Carlos Alberto Tinoco Alfaro, Guadalupe Castillo Capitán y Nazario Carrión Osorio



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

**Atribución:** Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)