

Evaluación de ocho accesiones de *Swietenia macrophylla* King (mara) en sistemas agroforestales en el Trópico Húmedo de Cochabamba

Casimiro Mendoza¹; Fimo Alemán²

¹ CATREN/UMSS; ² ESFOR/UMSS

E-mail: fimo_ad@yahoo.es

Resumen

Desde el año 2008 al año 2012, se evaluaron plantaciones de la especie forestal *Swietenia macrophylla* King (mara), en un sistema agroforestal (asociado con cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*)). Se trabajó con nueve accesiones de mara, las que fueron recolectadas de diferentes departamentos de Bolivia. La fase de implantación fue ejecutada entre agosto a octubre del año 2008, en una propiedad particular, en la zona José María Linares del trópico húmedo de Cochabamba. Se evaluó anualmente el comportamiento de los árboles bajo estas prácticas, durante el mes de agosto de cada uno de los cinco años considerados. El diseño contempla 3 repeticiones para cada práctica agroforestal, donde las accesiones de mara fueron distribuidas aleatoriamente en filas de siete árboles. La mortandad promedio fue de 9%. Las plantas de mara, al último año de evaluación, alcanzaron en promedio hasta 5.6 m de altura. En general, las accesiones de mara tienen una buena adaptación en todas las prácticas agroforestales, habiendo alcanzado diámetros y alturas aceptables. Se destacan tres accesiones entre las nueve evaluadas. Cabe resaltar que en la primera fase de crecimiento casi todas las procedencias fueron atacadas por *Hypsipyla grandella*.

Palabras clave: Adaptabilidad; Forestería; Crecimiento

Abstract

Evaluation of eight *Swietenia macrophylla* King (mara) accessions in the agroforestry systems of the wet Tropics of Cochabamba

From 2008 to 2012 were evaluated plantations of the forest species *Swietenia macrophylla* King (mara) in an agroforestry system (associated with the banana crop (*Musa paradisiaca*)). It has been worked with nine mara accessions, which were collected from different departments of Bolivia. The implementing stage was executed between August and October of 2008, on a private property in the José María Linares zone, of the wet tropics of Cochabamba. Annually, under these practices, it was evaluated the trees behavior during the month of August of each of the five years considered. The design includes three repetitions for each agroforestry practice, where the mara accessions were randomly distributed in rows of seven trees. The average mortality was 9%. The mara plants, in the last year of assessment, amounted on average to 5.6 m high. Overall, mara accessions have a good adaptation in all the agroforestry practices, reaching acceptable diameters and heights. There are three stand out accessions among the nine evaluated. Should be noted that in the first phase of growth almost all the origins were attacked by *Hypsipyla grandella*.

Keywords: Adaptability; Forestry; Growth

Introducción

La vegetación de los bosques naturales de Bolivia, se encuentra en diversos niveles de degradación del bosque, así como del suelo, por la deforestación y extracción de maderas valiosas además del mal uso y manejo inadecuado de los recursos naturales. Por otra parte, las plantaciones de especies forestales nativas, son realizadas en pequeña escala por parte de los agricultores, uno de los limitantes es por el ataque devastador del barrenador de las meliáceas, *Hypsipyla grandella* (Zeller), que taladra los brotes de árboles en la familia (Howard y Mérida, 2004).

Para plantear soluciones de esta problemática, es importante implementar parcelas demostrativas por procedencias, para mejorar la calidad de semillas y el comportamiento de las especies forestales, además tomando en cuenta los sitios forestales.

De esta manera, se busca alternativas que signifiquen la optimización de espaciamiento, por un lado, el uso sostenible de los recursos naturales y una mejora en la calidad de fustes para aumentar la producción de la madera y contar con un mayor ingreso económico para el agricultor.

En tal sentido, es importante realizar la investigación del comportamiento de la especie forestal mara *Swietenia macrophylla* (mara) por procedencias, con sus réplicas correspondientes, aprovechando estos ensayos como estrategia o herramienta de trabajo muy útil para la reposición de bosques, buscando la conservación ecológica, económicamente rentable y socialmente viable para el agricultor.

Las especies introducidas en el agroecosistema en este caso la mara, debería cumplir la misma función ecofisiológica como las especies semejantes al bosque nativo (Mielz, 1998).

El objetivo general del trabajo fue evaluar el desarrollo de nueve accesiones de mara, en un sistema agroforestal, buscando alternativas de producción y de incremento de los ingresos económicos para los agricultores en la zona de J. M. Linares, provincia Carrasco, en el trópico húmedo de Cochabamba.

Materiales y métodos

Las parcelas de investigación se encuentran localizadas en la zona de José María Linares, al sur de l población de Izarzama, en el municipio de Puerto Villarroel, provincia Carrasco del departamento de Cochabamba, a 223 km de la ciudad capital.

La plantación agroforestal, con nueve accesiones de mara, fue establecida el año 2008, en combinación con el cultivo de banano (*Musa paradisiaca*), en la propiedad de un agricultor de la zona. Se utilizaron semillas recolectadas desde un mismo árbol, manteniendo su identificación en el proceso de almácigo y traslado hasta el sitio definitivo de plantación. Se establecieron tres repeticiones por accesión, en filas distribuidas al azar.

La plantación se realizó en calles, con un distanciamiento de 8 * 9 metros, para favorecer la entrada de luz para el cultivo asociado, en este caso, banano. Estadísticamente, en el ensayo, cada fila de siete árboles, fue considerada como una réplica. Las variables de evaluación dasométrica, consideradas en el ensayo, fueron:

- **Altura total y comercial en metros**, estas variables se midieron con un clinómetro, a fin de observar los ángulos de altura comercial y total, en porcentaje. La distancia del pie del árbol, hasta el observador, se midió utilizando una cinta métrica.

- **Diámetro altura pecho** (DAP), midiendo en centímetros, a 1.3 m del ras del suelo, señalizando cada uno de los árboles para su identificación respectiva.

Además de las tres variables arriba indicadas, también se evaluó la mortandad de plantas de mara (en %).

Resultados y discusión

Altura total. Las accesiones de mara presentaron una altura total de 5.6m como promedio. Con mayor crecimiento se tiene a las accesiones 828/05, 1206/06 y 794/05. Con menores valores las accesiones 795/05 y 822/05.

Altura comercial. La altura comercial, presentó un promedio de 3.2 m. Destaca con mayor valor, la acesión 828/05. Con el menor valor para esta variable, se tuvo a la acesión 802/05.

Diámetro altura pecho. El valor promedio para esta variable fue de 6.3 cm, destacando las accesiones 828/05 y 1206/06.

Mortandad. La mortandad media de las accesiones de mara evaluadas, llegó a 8.9%, variando entre 0 a 24%, en un lapso de tiempo de 4 años.

Escalante *et al.* (2012), menciona que la procedencia de la transición chiquitano-amazónica, mostró mejores características que el resto de las procedencias ensayadas (sobrevivencia 84%, crecimiento en altura 135.1 cm/año y diámetro raíz de cuello 34.7 mm/año).

El detalle de todas las variables evaluadas, se muestran en el Cuadro 1.

Un análisis de correlación entre las tres variables dasométricas evaluadas (Figura 1), permite establecer ecuaciones de regresión lineal y sus respectivos coeficientes de regresión (r), para las correlaciones entre la altura total vs. altura comercial y entre diámetro altura pecho vs. altura total y entre diámetro altura pecho vs. altura comercial.

Cuadro 1. Variables de crecimiento, en nueve accesiones de mara, evaluadas en el trópico húmedo de Cochabamba, en un periodo de cuatro años

| Accesiones mara | Procedencia | Altura total (m) | Altura comercial (m) | Diámetro altura pecho (cm) | Mortandad (%) |
|----------------------------|-------------|------------------|----------------------|----------------------------|---------------|
| 827/05 | BOLPEBRA | 5.6 | 3.4 | 6.5 | 23.8 |
| 1139/06 | Chonta | 5.5 | 3.0 | 6.3 | 14.3 |
| 828/05 | BOLPEBRA | 7.0 | 4.2 | 7.4 | 14.3 |
| 802/05 | San Borja | 5.2 | 2.8 | 5.8 | 10.7 |
| 1206/06 | Buena Vista | 6.0 | 3.5 | 7.0 | 9.5 |
| 822/05 | BOLPEBRA | 5.1 | 3.0 | 5.5 | 7.1 |
| 1138/05 | Chonta | 5.2 | 3.2 | 5.6 | 0.0 |
| 794/05 | San Borja | 5.9 | 3.0 | 6.6 | 0.0 |
| 795/05 | San Borja | 4.9 | 3.1 | 5.4 | 0.0 |
| Promedio | | 5.6 | 3.2 | 6.2 | 8.9 |
| Desviación estándar | | 0.64 | 0.42 | 0.71 | 8.10 |

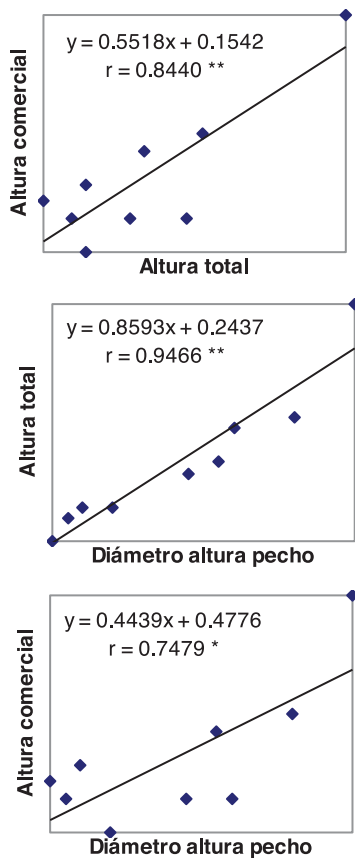


Figura 1. Correlaciones entre tres variables dasométricas, en nueve accesiones de mara en fase de crecimiento (4 años).

Como se muestra en la figura anterior, la relación entre variables es directamente proporcional, con una correlación estadísticamente significativa.

Plagas y enfermedades

Durante la implementación y monitoreo de la parcela, se presentó el ataque de la mariposa o barrenador (*Hypsipyla grandella*) en un 95% de todas las plantas de mara en evaluación, principalmente en la época menos lluviosa. Para minimizar la incidencia del ataque en la plantación de mara, se aplicó insecticida sistémico, con buenos resultados durante un periodo de tres meses, continuándose otros dos meses con otro producto.

Producción agrícola

En cuanto a la cosecha del banano asociado (plantación antigua), se tuvo un promedio de 462.9 racimos de plátano/ha, que representa un ingreso, por venta, de 1388.7 Bs/ha/mes.

Conclusiones

- Las accesiones de mara se muestran como una alternativa para implementar parcelas agroforestales, combinando esta especie con diferentes cultivos agrícolas, aspecto que contribuye a reducir el ataque del barrenador.
- Los incrementos dasométricos, entre las nueve accesiones de mara, muestran escasas diferencias, registrándose mayores valores en las accesiones 828/05, 1206/06 y 794/05, todas ellas aptas para su implementación en todos los sistemas agroforestales, ya que se muestran como altamente competitivas con los cultivos agrícolas y muestran características de rápido crecimiento.
- Se sugiere realizar estudios adicionales de análisis de suelos y a nivel foliar, a fin de determinar los nutrientes que realmente necesita esta especie forestal y detectar las deficiencias de nutrientes del suelo.

Referencias citadas

- Howard, F., Mérida, M. 2004. El taladrador de las meliáceas, *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Insecta: Lepidoptera: Pyralidae: Phycitinae). University of Florida. Ifas extension. 11 p.
- Mielz, J. 1998 Guía para el establecimiento de sistemas agroforestales. DED-Grupo Design. La Paz, Bolivia. 73 p.
- Escalante, E., Pando, V., Saravia, P. 2012. Supervivencia y crecimiento de plántulas de mara (*Swietenia macrophylla* King) en dos ensayos de procedencia en Bolivia. Ecología en Bolivia. Vol. 47, Nro. 1, pp. 37-52.