

Variabilidad genética de *Swietenia macrophylla* en Costa Rica

Carlos Navarro¹
Marvin Hernández²

Antecedentes

El género *Swietenia* está representado en el mundo por tres especies, *S. mahagoni* que es la especie tipo o descriptora del género, *S. humilis* o Caoba del Pacífico y *S. macrophylla* o Caoba de las zonas húmedas (Big leaf mahogany o caoba de hoja grande). La caoba (*Swietenia* spp.) constituye uno de los recursos forestales más importantes de América Central, y es aún la especie más reconocida en el mercado mundial. Además, es de gran importancia en los sistemas agroforestales y campesinos, principalmente en las comunidades mayas localizadas en la plataforma yucateca y en áreas de Belice y Guatemala. Sin embargo, a pesar de su importancia, es relativamente poco lo que se conoce sobre las características genéticas y la condición de la caoba en términos de distribución natural y grado de deterioro genético. Esos vacíos de información dificultan su conservación y utilización racional.

La Caoba ha sido protegida recientemente por ley en Costa Rica dada la alta explotación que ha sufrido, quedando pocos individuos en bosques fragmentados que podrían estar sufriendo procesos de endogamia. Además la Caoba fue incluida en la enmienda de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres Apéndice II, dados los actuales niveles de explotación en Centro y Suramérica. Esto ha motivado algunas iniciativas para el manejo de la caracterización de los recursos genéticos existentes y de sus posibilidades de mejoramiento.

El componente Diversidad Genética de Caoba es desarrollado por el CATIE y el Instituto de Ecología Terrestre de Escocia con apoyo económico de la Unión Europea (UE).

Esta es la primera entrega de resultados los cuales comprenderán:

1. Metodología para la recolección de recursos genéticos en bosques lluviosos de América Central.
2. Mapeo de poblaciones y progenies con especies de importancia ecológica y económica en América Central.
3. Resultados de ensayos de variación genética cuantitativa, cubriendo poblaciones de un rango estrecho de colección y un rango amplio (caso *Swietenia macrophylla*) en Centroamérica y México.

Ensayo de progenies en Upala

El personal del proyecto, junto con sus colaboradores en toda América Central, han mapeado la distribución y condición de *S. macrophylla* en el Istmo, principalmente mediante observaciones de campo y la utilización de sistemas de posicionamiento global y sistemas de información geográfica.

Posteriormente, se recolectaron semillas y muestras de follaje. Las muestras se emplean para estimar la diversidad genética dentro y entre poblaciones, utilizando dos métodos: estudios directos del genoma mediante el follaje como fuente de ADN y ensayos de procedencias y progenies.

¹ Líder Proyecto de Diversidad Genética de Caoba - CATIE

² Asistente de Investigación, Proyecto de Diversidad Genética de Caoba - CATIE.

Los objetivos del estudio son: 1. Identificar material genético de especial valor para la conservación y el mejoramiento genético; 2. Conocer el comportamiento de las poblaciones locales de la zona norte de Costa Rica en condiciones naturales de Upala.

Metodología

Los sitios de los ensayos se ubican en los cantones de Los Chiles y Upala, Alajuela, a una altitud de 50 msnm, con una precipitación media anual de 2558 mm, temperatura media anual de 27°C y tres meses con menos de 100 mm de precipitación. Están localizados a 10.53409 de latitud Norte y 85.02287 de longitud Oeste, de acuerdo a la hoja cartográfica de Upala. Los sitios estaban cubiertos por cultivos abandonados antes de establecerse los ensayos y fueron plantados el 12 de junio de 1996.

El diseño estadístico utilizado fue completamente al azar con 35 tratamientos, 15 bloques y dos árboles por tratamiento, mezclado con *Calophyllum brasiliense* (María). Los tratamientos son 31 familias (progenies) de polinización abierta (Cuadro 1), de árboles de bosques naturales sin ningún tipo de selección especial por forma o dimensiones, aunque si se debe indicar que los árboles de mayor tamaño y que dominan los estratos superiores del bosque fueron los que poseían semillas en cantidad suficiente para el ensayo.

A los 8 meses después de la plantación se midió el diámetro al cuello de la raíz (dcr) y la altura total. Se analizaron los datos utilizando el análisis de varianza y se hizo comparación de medias (Duncan).

Resultados

A los ocho meses la plantación presentó un desarrollo excelente, con dcr de 23.8 mm en promedio, altura media de 110.82 cm y sobrevivencia de 95%. Se encontraron diferencias significativas al 0,001 % para los bloques y tratamientos (F 10,2 y 4,22 para el dcr y F de 13,84 y 6.33 para la altura).

En altura total y diámetro al cuello de la raíz, las mejores progenies superaron a las de menor crecimiento en un 109 % (136 cm contra 65cm, progenies 87 y 45) para altura y 84 % para dcr (29.2 progenie 93 y 15.8 de la progenie 45). El promedio de las mejores 10 familias es de 125.67 cm y 26.93 mm para el diámetro al cuello de la raíz superando a las peores diez familias (promedios de 92.90 en altura y 18.07 en el dcr) en un 35 % en altura y en 49 % para el dcr.

Aunque el ensayo es todavía joven, se pueden obtener importantes resultados de aplicación práctica, es conveniente utilizar semilla de caoba para plantaciones la zona norte de las progenies 87, 90 y 93, de la zona de San Emilio, 51 de Caño Negro y 81 de Marabamba todas de los Chiles.

Cuadro 1. Origen de las progenies plantadas en el ensayo de Upala.

Progenies	Propietario	Ubicación	Longitud	Latitud
43 a la 57	Rigoberto Abarca	Caño Negro, Los Chiles	84.70994	10.94774
58, 60, 61	Ulises López	Playuelas, "	84.69996	10.91815
65 a la 82	Sociedad Marabamba	Marabamba, "	84.65771	10.95426
83	Jose E. Rodríguez	Lagartera, "	84.70361	10.97844
84 a la 93	José E. Rodríguez	San Emilio, La Cruz	84.77346	10.95971

Se realizó un análisis de covarianza a los ocho meses utilizando como covariable la I medición (un mes) para diferenciar el crecimiento en el campo y en el vivero. Se obtuvieron cambios en el escalón de progenies de mayor crecimiento aunque sin diferencias significativas en donde la progenies 51, 90, 50, 81, 87, 43, 93, 92, 61, y 83, 84 y 53 fueron las mejores en comparación con el andeva normal que mostró las progenies 87, 90, 93, 51, 81, 47, 46, 91, 43, 83, 50 y 89 con mayor crecimiento. Las progenies 84, 61 y 53 surgieron del análisis de covarianza dentro del grupo de mayor crecimiento sin mostrar diferencias significativas. Con esto se puede decir que se favorecieron al ser plantadas en el campo.

Con el procedimiento VARCOMP de SAS, se calcularon los componentes de varianza para la altura total y el diámetro al cuello de la raíz; las heredabilidades en sentido estricto fueron de 0,81 y 0,47 respectivamente. Newton *et al* (1996), en ensayos en Costa Rica y Trinidad obtuvo heredabilidades de 0.38 ± 0.12 y 0.11 ± 0.06 para la altura total pero probando un número menor de familias. De esta manera se muestra que se pueden obtener ganancias considerables en un programa de mejoramiento genético con la especie utilizando un rango de progenies mayor. Los coeficientes de variación genética aditiva fueron de 25.62 % para la altura total y de 22.92 % para el diámetro al cuello de la raíz, estos indican que gran parte de la variación encontrada en el ensayo es genética.

Conclusiones:

✓ Los pocos remanentes de bosques con presencia de Caoba en la zona norte del país son de gran importancia para la conservación de la diversidad genética de la especie y para el mejoramiento de la especie dada su buena forma, tamaño de las poblaciones y poco nivel de deterioro o selección negativa en el aprovechamiento.

- ✓ Las progenies de los Chiles presentan un buen crecimiento bajo condiciones de manejo adecuados con dos fertilizaciones al año, y limpiezas rutinarias. Se recomienda el uso de un insecticida sistémico y de contacto para permitir que las plantas pasen rápidamente el periodo crítico del ataque del *Hypsiphylia grandella*.
- ✓ Se debe evitar el uso de las progenies 45, 58 y 88. Es conveniente la comparación de progenies con las poblaciones de la zona de Guanacaste, como también comparar las progenies de Centroamérica y México que contribuya a conocer más la variación de los rangos cuantitativos de la especie.

Bibliografía

- Cornelius J. 1994. Heredabilities and additive genetic coefficients of variation in Forest trees. Canadian Journal of Forest Research 24: 372-379.
- Newton, AC; Cornelius, JP; Baker, P; Gillies, A.C.M; Hernández, M; Ramnarine, S; Mesen, J.F; Watt, A.D. 1996. Mahogany as a genetic resource. Botanical Journal of the Linnean Society. 122:61-73.

