

Dalbergia cubilquitzensis (D. Smith) Pittier, una nueva especie forestal para los trópicos^{1/}

CARLOS SANTANDER**, WALDEMAR ALBERTIN***

ABSTRACT

In 1949 the Department of Forest Sciences of the Tropical Agricultural Research and Training Center (CATIE), in Turrialba, Costa Rica, established experimental plantation of some valuable forest tree species in the "Premontane West Forest" and "Tropical Wet Forest" life zones of Holdridge's ecological life zone system

This paper deals with ecological observations on one of these species, *Dalbergia cubilquitzensis* (D. Smith) Pittier. Climatic and edaphic factors are related to some mensurational variables to establish associations between them.

The following relationships were analyzed: diameter breastwood, dbb/total and commercial heights, dbb/crown diameter, number of stems per tree/commercial volume with bark (m^3), dbb without bark/dbb with bark. The following characteristics were also calculated: commercial volume with bark (m^3), percentage of bark volume, plant mortality, mean annual growth rings.

The tree variables studied included: dbb, breastwood, total and commercial heights, crown diameter, commercial branches, bark thickness and number of stems per tree. The site factors measured included: altitude, precipitation, average temperature, and soil capacity for plant production.

Introducción

Las plantaciones forestales se están desarrollando aceleradamente en el ámbito mundial y en ellas intervienen las coníferas en un 70 por ciento y las latifoliadas con el 30 por ciento restante, relación que coincide con las tendencias de consumo para ambos tipos de madera en el mundo.

Por eso se hace necesario emprender estudios silviculturales de especies forestales para obtener informaciones sobre su crecimiento en relación a las condiciones edáficas y climáticas, que sirvan para seleccionar convenientemente los sitios más adecuados para su cultivo.

El objetivo general del presente trabajo es observar el comportamiento en plantación de *Dalbergia*

cubilquitzensis (D. Smith) Pittier, en cuanto a su respuesta a los factores edáficos y climáticos, bajo las condiciones de bosque tropical húmedo de la zona Atlántica de Costa Rica. Los objetivos específicos son estudiar relaciones entre el diámetro con corteza con el duramen (corazón), diámetro a la altura del pecho (DAP) con la altura total y comercial, DAP con el diámetro de copa; así como determinar el volumen comercial y su relación entre el número de fustes por árbol, el volumen de corteza en porcentaje y relación de DAP sin corteza con DAP con corteza y por último, supervivencia, incremento medio anual, sanidad y anillos de crecimiento de la especie.

Revisión de literatura

Nombre botánico: *Dalbergia cubilquitzensis* (D. Smith) Pittier
Sinónimo: *Dalbergia incuvensis* Donn. Smith
Familia: Papilionaceae
Nombres comunes: Palo de rosa, granadillo, acuté (Guatemala); granadillo negro, granadillo rojo, rozul (rosewood), granadillo, Honduras rosewood (Honduras) (6, 15).

* Recibido para publicación el 25 de febrero de 1976.

^{1/} Parte del trabajo de tesis del Estudiante Graduado Carlos Santander Flores Escuela para Graduados del CATIE, Turrialba, Costa Rica.

** Profesor de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Departamento de Ingeniería Forestal, Iquitos, Perú. Desde el 15 de Junio de 1976 como Especialista en Inventarios Forestales de bosques mixtos tropicales del Proyecto N° 01 - Asentamiento Rural Integral Genaro Herrera, Zona Agraria VIII del Ministerio de Agricultura, Iquitos, Perú.

*** Disionónimo CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Distribución natural

En Honduras, esta especie se la encuentra en las partes altas del "bosque húmedo tropical" y "bosque muy húmedo subtropical" (6). Es un árbol mediano del lado caribeño de Belice, Guatemala y Honduras.*

Caracteres botánicos

Según Record y Kuylen (12) es un árbol grande, algunas veces con más de 30 m de alto, con un tronco cilíndrico recto, teniendo en la madurez un diámetro promedio de 75 cm, con la tercera parte de su longitud libre de ramas. La corteza de este árbol es gruesa, 1,9 cm y de consistencia granulosa.

Las hojas son compuestas, imparipinnadas y alternas. Las hojuelas son de color parduzco en el envés, sintiéndose suave al tacto, como terciopelo, debido a la presencia de pubescencia muy fina. Las hojuelas son alternas y de bordes enteros, elípticas, ligeramente redondeadas en la base y con ápice agudo. Las hojuelas nuevas presentan dos estípulas (6).

Las flores son de color blanco, zigomorfas, papilionadas, con el pétalo superior más extremo y nacen en panículas axilares o en racimos terminales. El fruto es una vaina alargada, indehiscente, aplanada, delgada, algo coriácea, generalmente con una semilla, la cual forma abultamiento en la superficie de la vaina (6).

Características y usos de la madera

La albura se diferencia acentuadamente del duramen. El color de la albura, tanto en condición verde como seca, es gris amarillento claro. El duramen, en condición verde y seca, es café rojizo grisáceo. Los anillos de crecimiento no son visibles. Tienen un olor a miel de abeja algo picante. El sabor es ausente o indistinguible (6).

La madera tiene considerable semejanza al *D. spruceana* Benth. del Brasil. Es casi sin olor. Moderadamente dura, pesada, flexible y resistente, no difícil para trabajar, tomando un lustre fino (13).

La madera es valiosa, de grano fino, compacta; las maderas de las especies arbóreas de *Dalbergia*, muestran muy pocas diferencias en su coloración y calidad. Son igualmente valiosas y tienen las mismas aplicaciones (1, 12).

La madera se utiliza en la fabricación de muebles finos, adornos, mangos de cepillo y en tornería; en decorados interiores, mueblería de lujo y ebanistería. Por lo fino de su textura, densa estructura, resistencia y durabilidad, es muy empleada y solicitada por las industrias de instrumentos metálicos, con mangos de lujo, en tornería fina (1, 6).

En Guatemala, la madera es considerada una de las mejores y es también usada para ejes de rueda y lengüetas de vagones, rayos de rueda de carretones y para la construcción de muebles duraderos de calidad superior; es excelente para trabajos de carpintería y cepillos de espalda (13).

Materiales y métodos

Las observaciones se realizaron en plantaciones experimentales de *Dalbergia cubilquitzensis* del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la finca experimental "La Lola", situadas, según los datos meteorológicos (10, 16) y el sistema Holdridge (9) en las zonas de vida natural de "bosque muy húmedo premontano" y "bosque húmedo tropical", respectivamente.

Descripción de los suelos

Las plantaciones en estudio están ubicadas en el Arboretum Viejo, La Isla, y Bajo Chino del CATIE y en el experimento 8 de la finca La Lola. En el experimento 8 de la finca La Lola, para 25 clones de cacao, se plantaron árboles de sombra en el año 1954, a base de *Dalbergia cubilquitzensis* y *Pithecellobium saman* (Jacq) Benth, a un distanciamiento de 5 m x 6 m para la primera especie.

Según Aguirre (2), las plantaciones del Arboretum Viejo y La Isla, corresponden a la serie La Margot, fase normal. Según la clasificación por su capacidad de uso (2), estos suelos están dentro de las "tierras aptas para cultivos y ganadería en pastos cultivados".

La Plantación del Bajo Chino corresponde a los suelos Misceláneos. De acuerdo con la clasificación de los suelos por su capacidad de uso, éstos suelos están dentro de "tierras aptas para pastoreo, lotes de árboles, vida silvestre y, en menor proporción, cultivos agrícolas" (2).

Según la clasificación efectuada por Bazán (3), basada en la textura y presencia o ausencia de una capa de piedras, la plantación de *D. cubilquitzensis* de La Lola se encuentra ubicada en la Clase 2, la cual se caracteriza por presentar una textura arcillo-limosa, una estructura granular de agregados finos, un drenaje imperfecto y una capa de piedras a más de 90 cm de profundidad.

Con respecto al estado nutritivo, los suelos de la Clase 2 de La Lola, según los análisis químicos registrados por Soria *et al* (16), presentan un nivel adecuado de fertilidad con excepción de la baja concentración de fósforo.

Selección de la muestra

Se empleó la metodología usada para el estudio de la *Dalbergia retusa* por Santander y Albertin (14), te-

* HOLDRIDGE R. I. Comunicación personal. CATIE. Junio 1973.

niendo en cuenta que para el presente trabajo se seleccionaron uno o dos árboles, según el número de árboles en cada lote.

Variables medidas

Se tuvieron en cuenta las 10 variables que para la otra *Dalbergia* (14), debiendo aclararse algunas de ellas, tales como:

- Para el diámetro a la altura del pecho (DAP), se incluyeron también los DAP de ramas principales que nacían por debajo de 1,30 m sobre el suelo.
- La altura comercial se fijó en 10 cm de diámetro en la parte superior.
- Ramas comerciales, aquellas que se encontraban más arriba de 1,30 m sobre el suelo y que estuvieran dentro del límite de 10 cm de diámetro en la parte superior.
- Coefficiente K: coeficiente de regresión de d sobre D (K), donde "d" es el diámetro sin corteza y "D" es diámetro con corteza. Los datos que se tomaron fueron el DAP y el grosor de corteza a 1,30 m sobre el suelo.
- Anillos de crecimiento, usando discos extraídos de la base del árbol apeado para su cubicación, con el fin de comprobar si son anuales o no.

Para estudiar las relaciones, se utilizaron cuatro modelos matemáticos que son: lineal, logarítmico, geométrico y cuadrático.

El criterio que se siguió para escoger cualquiera de los cuatro modelos en las relaciones estudiadas, estuvo dado por el coeficiente de determinación (R^2), que

expresa el porcentaje de variación asociada entre variables. Se eligió el modelo que presentara el mayor R^2 y con mayor frecuencia.

Resultados

Los datos de las mediciones de campo para los cuatro lugares de plantación de *D. cubilquitzensis*, de diferentes edades y número de observación, están indicados en el Cuadro 1.

Relaciones

- Para la relación diámetro-duramen (corazón), el modelo que mejor ajuste dio fue la ecuación lineal.

En la Figura 1 son presentados los resultados de esta relación para los cuatro lugares de plantación.

- Para la relación DAP-altura total y comercial, el que mejor ajuste dio, en general, fue la ecuación logarítmica.

En las Figuras 2 y 3 se muestran los resultados de esta relación.

Conforme las Figuras 2 y 3, los coeficientes de determinación indican que la variación de las alturas (en valores logarítmicos) están por lo general altamente asociados a la variación del DAP.

- Las relaciones DAP-diámetro de copa están presentadas en la Figura 4, para tres lugares de plantación: Arboretum Viejo, Bajo Chino y La Isla.

En las ecuaciones de la Figura 4, el coeficiente b se muestra mayor para la plantación del Bajo Chino, 0,38 m, siguiéndole en orden la plantación del

Cuadro 1 —Diámetro del tronco, diámetro de la copa, altura total y comercial de *D. cubilquitzensis* en cinco plantaciones (1972).

Lugar de plantación	Edad (años)	Nº de árboles observ.	Nº árb. sembrados	% Superv.	Diámetro Medio (cm)	Altura total Media (m)	Altura comerc Media (m)	Diám. copa Medio (m)
Arb. Viejo	17	12*	15	80,00	13,7	11,4	4,6	6,3**
Arb. Viejo	12	27	48	56,25	14,9	12,0	4,5	5,7
La Isla	23	22	30	73,33	20,4	13,6	7,4	5,9
Bajo Chino	13	19	20	95,00	17,7	13,2	6,1	6,1
La Lola	18	10*	15	66,67	21,1	15,0	9,2	9,5**

* Los fustes se ramificaban por debajo de 1,30 m sobre el suelo. Se tomaron en cuenta los "pies" del árbol por ser menos variables y más controlables, para determinar: Supervivencia, m²/ha y número de árboles por hectárea.

** Un mismo "pie" del árbol se ramificaba en varios fustes por debajo de 1,30 m sobre el suelo. Se trabajó con el diámetro de copa que se obtuvo al promediar el DAP con el diámetro de copa del árbol.

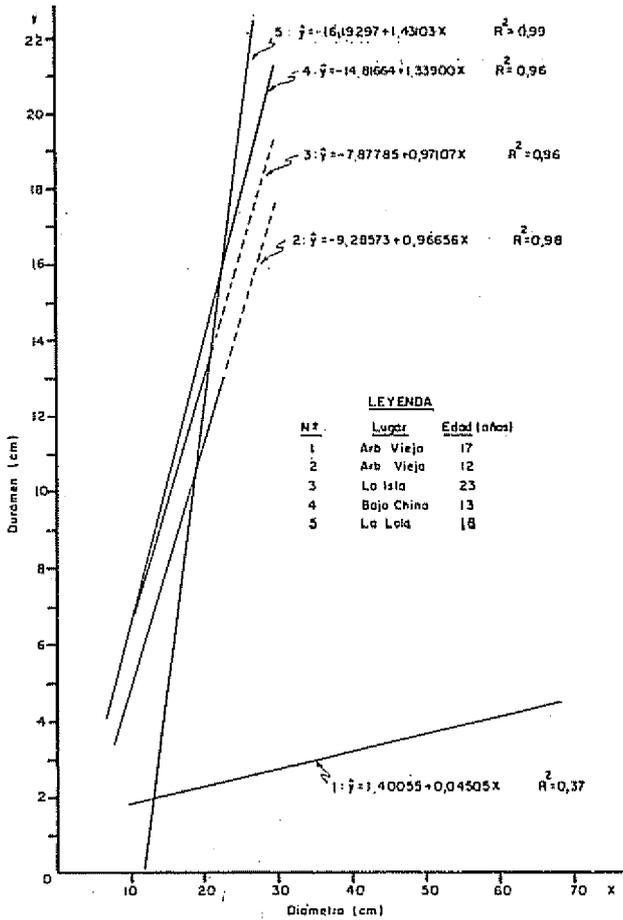


Fig. 1—Relación diámetro-duramen de *Dalbergia cubilquitzensis* en Costa Rica.

Arboretum Viejo de 12 años de edad, 0,32, y por último, la plantación de La Isla, 0,29 m/cm de DAP.

Para esta misma relación, se encontró que en dos plantaciones, Arboretum Viejo de 17 años de edad y La Lola, un mismo "pie" de árbol se ramificaba en varios fustes (1 hasta 6) por debajo del DAP, para lo cual se siguió el mismo criterio que para la otra, *Dalbergia retusa* (14), pero es necesario aclararlos de la siguiente manera:

1. Promediando el diámetro de copa con el número de fustes, y
2. Promediando el DAP con el diámetro de copa del árbol

De los cuatro métodos lineales que se aplicaron, se optó por el que presentó un mejor ajuste.

En la Figura 3 se presentan los resultados de esta relación; el método 1) dio un buen ajuste. La ecuación lineal se ajustó mejor a esta relación

Los coeficientes *b* son mayores para el caso de dos fustes; Figura 5a, 0,70 m, y menores para el caso de un fuste, 0,66 m/cm de DAP para la plantación del Arboretum Viejo. Los coeficientes de determinación son muy altos para el primer caso y bajos para el segundo caso. En la Figura 5b se observan las ecuaciones lineales de la plantación de La Lola, en donde el coeficiente *b* es mayor para el caso de dos fustes por "pie" de árbol, 0,63 m, y más bajo para el caso de un solo fuste, 0,52 m/cm de DAP; los coeficientes de determinación son mediano para el primer caso y muy alto para el segundo.

Volúmenes

Para la determinación de los volúmenes de los árboles con corteza en los cuatro lugares de plantación, se siguió la metodología empleada para el estudio de la *D. retusa* (14).

Los resultados obtenidos se encuentran en el Cuadro 2.

Para el volumen de ramas, se empleó la misma metodología que para la otra *Dalbergia* (14), con el

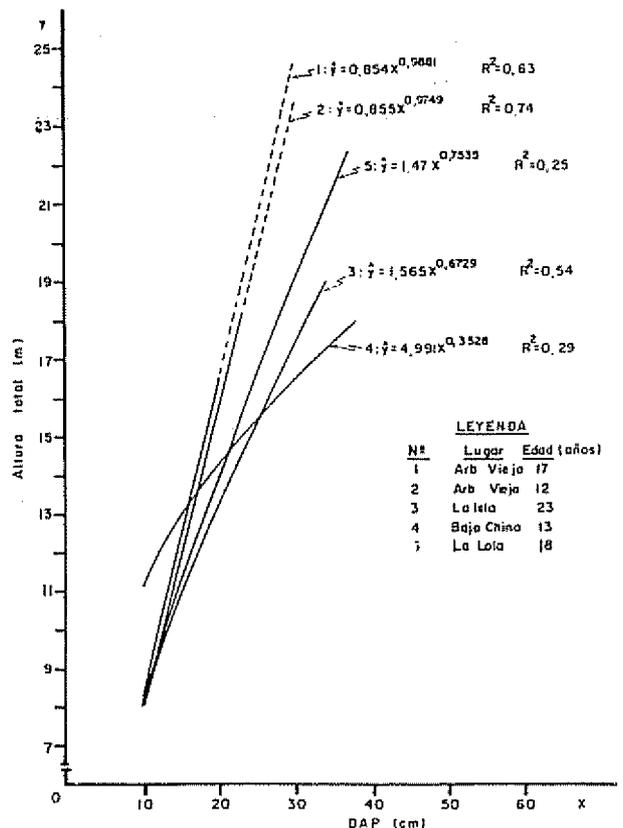


Fig. 2—Relación DAP-altura total de *Dalbergia cubilquitzensis* en Costa Rica

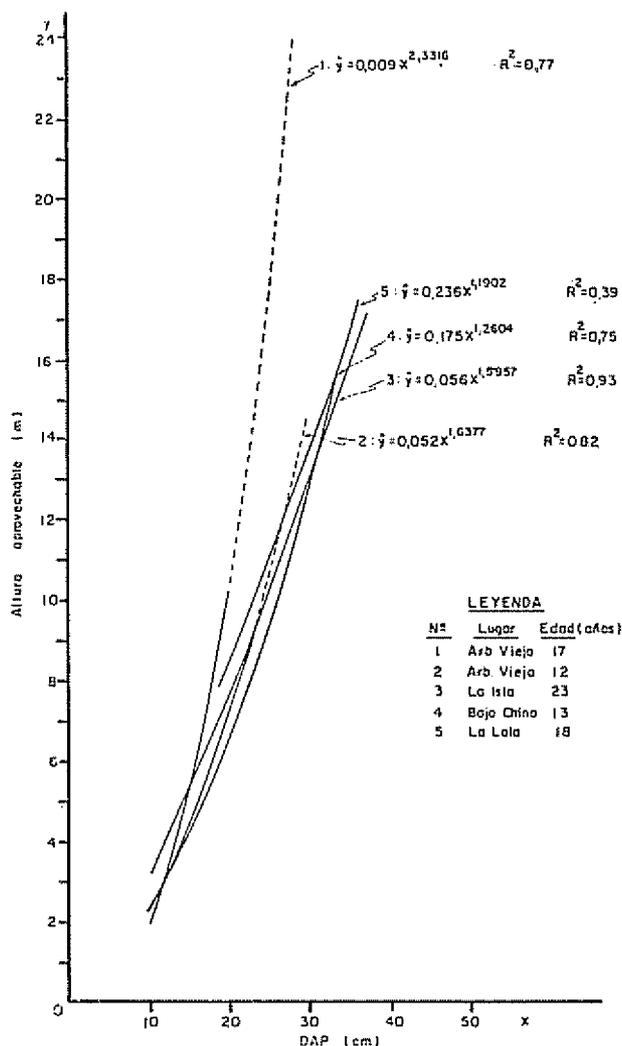


Fig. 3.—Relación DAP-altura comercial de *Dalbergia cubilquitzensis* en Costa Rica

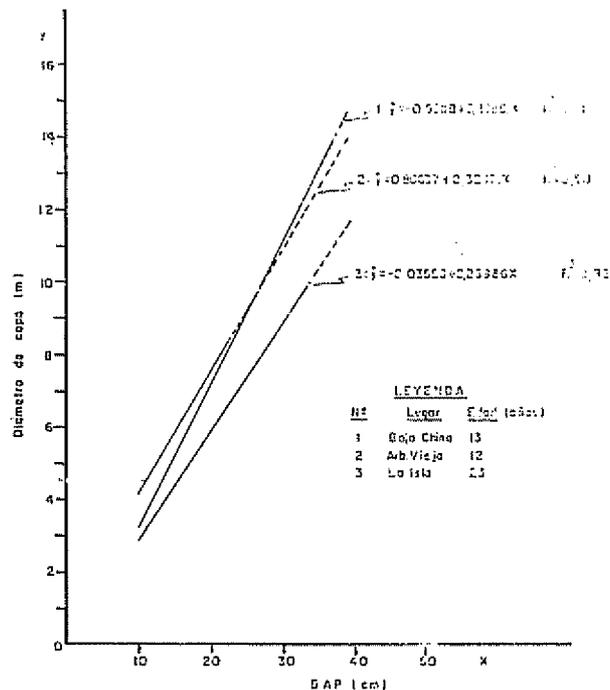


Fig. 4.—Relación DAP-diámetro de copa de *Dalbergia cubilquitzensis* en Costa Rica

objeto de ver en que momento era necesario hacer raleos, podas, etc. Se encontró que la expresión matemática que mejor se ajustaba fue la ecuación logarítmica. En la Figura 6 se encuentra dicha ecuación para la plantación del Arboretum Viejo y La Lola, respectivamente. El 70 y 59 por ciento, respectivamente de la variación del volumen comercial (en valores logarítmicos) está asociado a la variación del número de fustes por árbol.

Cuadro 2.—Volumen comercial con corteza, Volumen de corteza en porcentaje, relación entre DAP sin corteza y DAP con corteza e incremento medio anual de *Dalbergia cubilquitzensis* en cuatro lugares de plantación.

Lugar	Edad (años)	Area de la parcela (m ²)	Volumen con corteza		Vc % (promedio)	K	IMA altura (m)	IMA DAP (cm)	IMA Volumen comercial (m ³ /ha/año)
			(m ³)	(m ³ /ha)					
Arb Viejo	17	210,2	2,0	96,9	17,03	0,911	0,67	0,80	5,7
Arb Viejo	12	768,0	2,5	32,9	13,46	0,930	1,00	1,24	2,7
La Isla	23	262,5	6,6	250,2	12,24	0,937	0,59	0,87	10,9
Bajo Chino	13	320,0	3,7	114,4	11,95	0,938	1,02	1,36	8,8
La Lola	18	450,0	3,9	85,9	12,68	0,935	0,83	1,17	4,8

Donde: Vc % = volumen de corteza en porcentaje
 K = relación entre DAP sin corteza y DAP con corteza
 IMA = incremento medio anual

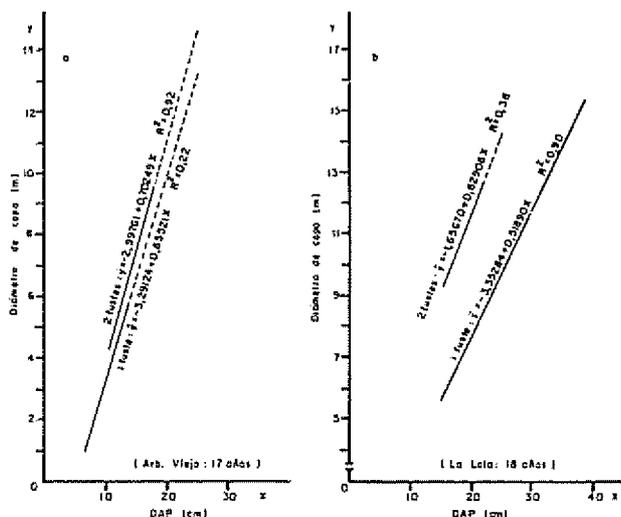


Fig. 5.—Relación DAP-diámetro de copa de *Dalbergia cubilquitzensis* con agrupación del número de fustes por árbol

Corteza

Para la determinación del porcentaje del volumen de corteza, se utilizó la fórmula empleada para otra *Dalbergia retuza* (14).

En el presente estudio encontramos valores medios del volumen de corteza en porcentaje para las distintas plantaciones. Los resultados pueden ser observados en el Cuadro 2. En cuanto al volumen, el mayor porcentaje fue para la plantación del Arboetum Viejo de 17 años de edad y el menor porcentaje fue para la plantación del Bajo Chino.

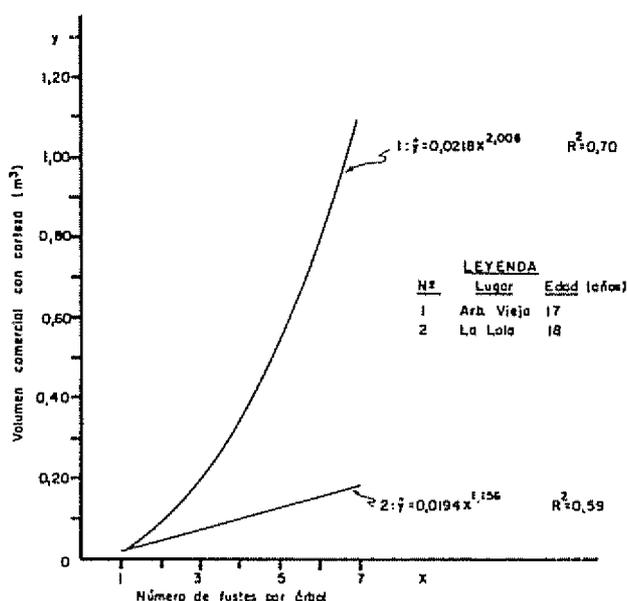


Fig. 6.—Relación número de fustes por árbol-volumen comercial con corteza (m³) de *Dalbergia cubilquitzensis* en Costa Rica

Supervivencia e incremento

El porcentaje de supervivencia en los distintos lugares de plantación se presenta en el Cuadro 1. En el Cuadro 2 se presenta el incremento medio anual de la altura en m, del DAP en cm y del volumen comercial con corteza en m³/ha

Observando el Cuadro 1, se nota que el menor porcentaje de supervivencia correspondió al Arboetum Viejo de 12 años de edad y el mayor porcentaje al Bajo Chino.

Para la determinación del "incremento o crecimiento medio anual" del volumen, se relacionó el volumen comercial con corteza por hectárea (m³/ha) de cada uno de los plantaciones entre la edad de la plantación en años (14).

Sanidad

No hubo ataque de plagas ni enfermedades cuando se midieron las plantaciones para el presente trabajo.

Anillos

Los anillos de crecimiento se observaron en cortes transversales, cerca de la base, en los árboles apeados para su cubicación. Fue difícil establecer si esos anillos eran verdaderos o falsos, a pesar de que en los cortes se hizo el pulido de las superficies, tratándose con alcohol y observándose con lupa. Como consecuencia, no se pudo comprobar la edad de las plantaciones.

Discusión

En cuanto al incremento medio anual en altura, la plantación del Bajo Chino (Cuadro 2) es superior a la del Arboetum Viejo de 17 y 12 años de edad, la Isla y La Lola, a pesar de que solo tiene 13 años de edad. El incremento medio anual en DAP, obtenido en las plantaciones, demuestra superioridad de la plantación del Bajo Chino también, siguiéndole en orden de importancia la plantación del Arboetum Viejo de 12 años de edad, La Lola, La Isla y Arboetum Viejo de 17 años de edad.

El *D. cubilquitzensis* del Arboetum Viejo de 12 años de edad supera al de 17 años de edad, tanto en incremento medio anual en altura y DAP, porque se hicieron podas, dejando el fuste mejor formado y permitiendo de esta manera una concentración de energía en el crecimiento, tanto en altura como en diámetro en un solo fuste.

En la supervivencia de las cinco plantaciones, la plantación del Bajo Chino (Cuadro 1) muestra superioridad sobre las demás plantaciones de esta misma especie. Las causas de la mortalidad son probablemente debidas al factor suelo, ya que en los casos del Arboetum Viejo y La Isla, se presentan síntomas de drenaje deficiente (2). En La Lola, el factor limitante en

el crecimiento es el drenaje impedido y el exceso de precipitación (3)

Al juzgar la forma y aspecto del crecimiento de los árboles en los cuatro lugares de plantación, en comparación con su habitat natural, se revela mejor la plantación del Bajo Chino. Esta presenta el mejor aspecto general, fuste más recto y libre de ramas hasta casi la mitad de su longitud y copa mejor conformada. Le siguen en orden de importancia la plantación de La Lola, La Isla y por último, las plantaciones del Arboretum Viejo, en que es mejor la plantación de 12 años de edad sobre la de 17 años de edad

Conforme la Figura 6, en la plantación de La Lola se recomienda hacer la poda de tallos poco tiempo después de la instalación de la plantación para dejar el fuste mejor conformado. En el caso de la plantación del Arboretum Viejo, de 17 años de edad, se observa más bien que hasta los siete tallos por árbol, el volumen comercial con corteza está aumentando considerablemente.

Como ya es conocido, el volumen de corteza en porcentaje disminuye con aumento del diámetro, para una misma especie

La relación DAP sin corteza con DAP con corteza (K), varía de acuerdo con el diámetro dentro de una misma especie.

El incremento medio anual del volumen comercial con corteza alcanzado por esta especie en los cuatro lugares de plantación (Cuadro 2) es alto para la plantación de La Isla por tener mayor edad con respecto a las demás plantaciones; regularmente alto para la plantación del Bajo Chino, medianos para las plantaciones del Arboretum Viejo de 17 años de edad y La Lola, y bajo para la plantación del Arboretum Viejo, 12 años de edad.

Conclusiones

1. La especie *D. cubilquitzensis* (D Smith) Pittier tuvo un comportamiento general bueno, y se recomienda su plantación en escala comercial en las condiciones de "bosque muy húmedo premontano" y "bosque húmedo tropical", teniendo en cuenta el incremento medio anual en altura y en DAP. El lugar de la plantación que sobresalió fue el Bajo Chino.

2. Los factores climáticos y edáficos han tenido influencia primordial en el comportamiento de esta especie, sobre la altura y el diámetro de los árboles. El mayor impedimento al crecimiento de los árboles parece ser el drenaje del suelo y sus efectos correlacionados, capa freática y profundidad de raíces

3. Para la relación diámetro / duramen se observa que la tendencia es lineal y serviría para estimar el volumen maderable aprovechable del duramen teniendo en cuenta el DAP.

4. Para la relación DAP / altura total y comercial, la tendencia de la curva que mejor se ajusta es la logarítmica y serviría para estimar el año en que las plantaciones llegarían a producir la mayor cantidad de madera en el período más corto.

5. Para la relación DAP / diámetro de copa, la tendencia que mejor se ajusta es la lineal y serviría para estimar el diámetro de copa en base al DAP en plantaciones mayores

6. En los casos de que un "pie" de árbol se ramifica en varios fustes por debajo del DAP, se obtiene un buen ajuste para la relación DAP / diámetro de copa, promediando el DAP con el diámetro de copa del árbol, como sucedió en las plantaciones del Arboretum Viejo, de 17 años de edad y de La Lola.

7. En los resultados del volumen comercial con corteza, se observó la influencia del suelo en distintos lugares de plantación.

Literatura citada

- AGUILAR C., J. I. Relación de unos aspectos de la flora útil de Guatemala. 2a ed. Guatemala, Tip Nacional, 1966. 383 p.
- AGUIRRE ASTE, V. Estudio de los suelos del área del Centro Tropical de Enseñanza e Investigación, IICA, Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1971. 139 p.
- BAZAN S., R. Soil survey of La Lola cacao farm. Tesis Mag. Agr. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1963. 127 p.
- BEYER, W. H., ed. Handbook of tables for probability and statistics. Cleveland, Ohio, Chemical Rubber, 1966. pp. 441-449.
- BRUCE, D. y SCHUMACHER, F. Medición forestal. Trad. del inglés por Ramón Palazón y José Meza Nieto. 3a ed. México, Centro Regional de ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional, 1955, 474 p.
- CALIX P. R. Identificación dendrológica y anatómica de 37 especies arbóreas en Honduras. Tesis Mag Sc. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1967. 244 p.
- CONTRIBUCIONES PARA LA FLORA DE VENEZUELA: Geraniales. Boletín del Ministerio de Relaciones Exteriores (Venezuela) N° 7:293-356. 1930.
- CHAPMAN, H. H. y MEYER, W. H. Forest mensuration. New York, McGraw Hill, 1949. 522 p.
- HOLDRIDGE, L. R. Diagrama para la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo. San José, Costa Rica, Centro Científico Tropical, 1966. 1 p.
- INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA. Resumen de datos meteorológicos, desde la iniciación de observaciones hasta diciembre 31, 1970. Turrialba, Costa Rica, 1971. 1 p.

- 11 LOJAN I, L. Apuntes del curso de dasometría. I. Mediciones en árboles individuales. Rev y amp. Turrialba Costa Rica Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Programa Forestal 1966. 106 p.
- 12 RECORD, S. J y KUYLEN, H. Trees of the lower Rio Motagua Valley. Guatemala. Tropical Woods N° 7: 10-29 1926
- 13 ————— y HESS, R. W. Timbers of the new world. New Haven, Yale University, 1943. 640 p.
- 14 SANTANDER F., C. I. y ALBERTIN, W. Comportamiento de *Dalbergia retusa* Hemsl. en el trópico húmedo. Turrialba 24(1):76-83. 1971
- 15 SCHREUDER, E. J. Informe al Gobierno de Honduras sobre la silvicultura hondureña en 1952-54. Roma, FAO, 1955. 93 p. (FAO ETAP N° 375)
- 16 SORIA, J. *et al.* Finca La Lola. Cacao (Costa Rica) 14(1):1-12. 1969

Notas y Comentarios

Nomenclatura de los sistemas de cultivos asociados

Derante una conferencia sobre cultivos asociados celebrada en Knoxville, Tennessee, se aprobaron varios términos que describen los varios sistemas de cultivos asociados. Con esto se busca normalizar el uso de esos términos para evitar problemas de comunicación entre los investigadores (*Informe del Maíz*, Lima, N° 16, 1976). Cada término aparece acompañado por su equivalente en inglés.

1. **Cultivos múltiples (Multiple cropping):** Siembra de más de un cultivo en el mismo terreno, durante el mismo año. Dentro de este concepto, hay una serie de alternativas en espacio y tiempo:

1.1 **Cultivos Intercalados (Intercropping):** Siembra simultánea en dos o más cultivos en el mismo terreno, en surcos independientes, pero vecinos.

1.2 **Cultivos Mixtos (Mixed Cropping):** Siembra simultánea de dos o más cultivos en el mismo terreno, sin organización en surcos distintos.

1.3 **Cultivos en Fajas (Strip Cropping):** Siembra simultánea de dos o más cultivos en el mismo terreno, pero en fajas amplias. Esto permite un manejo independiente de cada cultivo.

1.4 **Cultivos Dobles (Double Cropping):** Siembra de dos o más cultivos en secuencia, sembrando o trasplantando el segundo cultivo después de la cosecha del primer cultivo (mismo concepto para Cultivos Triples, etc.).

1.5 **Cultivos de Relevo (Relay Cropping):** Siembra de dos o más cultivos en secuencia, sembrados o trasplantando el segundo antes de la cosecha pero después de la floración del primero. Si la floración del primer cultivo se traslapa con la presencia del segundo cultivo, el sistema queda dentro de las categorías de cultivos intercalados o cultivos mixtos.

1.6 **Cultivos de Soca (Ratoon Cropping):** El cultivo de la soca después de la cosecha, y no necesariamente para cosechar el grano.

2. **Monocultivo (Monoculture):** Siembra de una variedad de un cultivo con su densidad normal (sinónimo con siembra uniforme-sole planting or sole crop).

3. **Patrón de Cultivos (Cropping Pattern):** La secuencia anual y la colocación física de los cultivos, o de los cultivos y el barbecho en determinado campo.

4. **Sistema de Cultivos (Cropping System):** Los patrones de cultivos utilizados en una finca y sus interacciones con recursos u otras actividades en la finca, así como la tecnología disponible que determina su composición.

5. **Índice de Cultivos (Cropping Index):** El número de cultivos sembrados anualmente en determinado terreno x 100 (aplicable a los varios tipos de cultivos múltiples).

6. **Relación Equivalente de Terreno (Land Equivalent Ratio):** La relación entre el área que se necesita sembrar con monocultivos y el área (1 ha) de cultivos múltiples para dar igual cantidad de producto bajo el mismo nivel de manejo. Por ejemplo: para el cultivo intercalado de maíz y frijol se tendría: $REL (= LER) = \frac{\text{Rendimiento de maíz en asociación} / \text{Rendimiento de maíz en monocultivo}}{\text{Rendimiento de frijol en asociación} / \text{Rendimiento de frijol en monocultivo}}$

Propagación in vitro de manzanos

Un nuevo método de propagación de estacas de manzano permite la producción anual de muchos miles de plantas a partir de un solo brote. Esto se desarrolló después del descubrimiento de que un constituyente fenólico de la savia del manzano, la floridizina, y uno de los productos de su descomposición, el floroglucinol, promovían el crecimiento de brotes de manzano cultivados *in vitro* (*ARC Research Review*, vol. 2 p. 7-1). El método es aplicable también a esquejes de ciruelo y cerezo, y permite la multiplicación rápida de material genético nuevo en árboles frutales de hojas caducas.

En los últimos años se han producido grandes avances en explotar las técnicas de laboratorio de cultivos de tejidos para la propagación de plantas útiles. A pesar de exigir técnicas cuidadosas de mantenimiento de ambientes exactos, estables y estériles, tienen la ventaja de dar tasas muy altas de multiplicación alcanzando aumentos hasta de un millón por año, como señala Murashige en su revisión de 1974 (*Ann Rev Plant Physiology* 25:135-166).

Varias especies herbáceas, particularmente orquídeas, *Geibera* y fresas pueden ser ahora propagadas rápidamente meristemáticamente (Cf *Turrialba* 18:6. 1968). Recientemente, se ha sabido que se estaba estudiando la propagación de meristemas de manzanos (Cf *Turrialba* 26:7. 1976).

Los trabajos de O.P. Jones en la Estación de Investigación de East Malling, Inglaterra, publicados en 1976, han mejorado las perspectivas para la propagación de especies leñosas, frutales y forestales. Un constituyente de la savia que va de las raíces del manzano a los brotes terminales; el glucósido fenólico floridizina, incrementó notablemente el crecimiento de brotes cultivados *in vitro*.

Subsecuentemente, el floroglucinol, un producto de la descomposición de la floridizina, se encontró que era aún más eficaz (*Nature* 262:392, *Erratum* 262:724. 1976). Los brotes de manzano cultivados en un medio que contenía floroglucinol producían en promedio cuatro veces más brotes que los testigos sin el producto. Además, el floroglucinol duplicaba la proporción de los brotes que emitían raíces.

El método, llamado también de micropropagación, hace claramente posible la producción de muchos miles de esquejes al año partiendo de un sólo brote. Se está aplicando a la multiplicación del cultivar mejorado M 27, así como también a nuevos clones de ciruelos y cerezas, que están respondiendo bien a medios de cultivos que contienen floroglucinol.