

# Regeneración de *Brosimum alicastrum* Sw., *Trophis racemosa* (L.) Urb. y otras plantas de interés en un bosque semideciduo joven en el Jardín Botánico Nacional de Cuba<sup>1</sup>

Vladimir Moreno Gutiérrez\* y Narciso Angel Miranda\*\*

\* Centro Nacional de Areas Protegidas, Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente; \*\* Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana.

## RESUMEN

En el Jardín Botánico Nacional, en un bosque natural semideciduo joven de 4 ha, que se acondiciona para introducir una colección de helechos, se regeneraron naturalmente *Brosimum alicastrum* Sw. y *Trophis racemosa* (L.) Urb. a partir de semillas producidas por árboles de estas especies, ubicados en los extremos más alejados del Centro. Estas plantas son muy valiosas como forrajeras, maderables y productoras de alimentos.

Aproximadamente a los 30 años de haber quedado en reposo el área para que por sucesión natural se formara el bosque, se realizó un inventario para conocer la frecuencia y distribución espacial de la descendencia de estas plantas, información que fue obtenida en parcelas de 36 m<sup>2</sup> distribuidas sistemáticamente en el área y de una colecta botánica general que permitió conocer además la composición florística y la regeneración natural de otras especies importantes.

*Brosimum alicastrum* logró cubrir uniformemente el 87,5 por ciento del área, con unas 47 770 plantas que representan aproximadamente 1,4 plantas por m<sup>2</sup>; mientras que *Trophis racemosa* se estableció en el 37,5 por ciento, con unas 15 690 plantas, con 1,04 individuos por m<sup>2</sup>, resultados que son muy interesantes para su uso en trabajos de enriquecimiento de bosques utilizando la regeneración natural.

## ABSTRACT

At the National Botanical Garden, in a 4-ha natural, young, semideciduous forest arranged to introduce a fern collection, *Brosimum alicastrum* Sw. and *Trophis racemosa* (L.) Urb. regenerated in a natural way departing from seeds produced by trees belonging to these species, which were located in the farthest borders of this Center. These plants are quite valuable for forage, wood and food production.

About 30 years after the area was left resting so that the forest could arise from natural succession, an inventory was made in order to know the frequency and the spatial distribution of these plant offspring. The information was obtained from 36 m<sup>2</sup> lots systematically allocated in the areas and a general botanical collection which also allowed to know the flora composition and the natural regeneration of other important species.

*Brosimum alicastrum* could uniformly cover 87,5% of the area with about 47 770 plants standing for approximately 1,4 plant per m<sup>2</sup>, while *Trophis racemosa* settled in 37,5% of the area with about 15 690 plants, with 1,04 individuals per m<sup>2</sup>, these results being very interesting for its use in forest-enrichment works using natural regeneration.

## INTRODUCCION

En Cuba se presentan sequías estacionales en la mayor parte de su territorio, a veces muy prolongadas; períodos en los que la alimentación del ganado se vuelve un problema difícil y costoso de resolver. No es raro en ese tiempo encontrar a esos mismos animales sobreviviendo al amparo de maniguas (bosques secundarios degradados o en barbechos prolongados) en áreas marginales o tierras de vocación forestal, las mismas que paradójicamente el hombre insiste en eliminar para establecer pastizales, cultivos agrícolas o «mejores bosques.»

Observando esta situación, en las últimas dos décadas en América Central y el Caribe, muchos investigadores se han dado a la tarea de lograr una utilización

más efectiva de los árboles y arbustos forrajeros que forman parte de estos bosques, los que representan una salida muy sugestiva para enfrentar las crecientes dificultades en la producción de pastos y los concentrados que necesita el ganado para mantener niveles productivos aceptables durante todo el año (Oviedo y colaboradores 1994).

Dentro de los árboles que tradicionalmente vienen utilizándose con fines forrajeros por los campesinos latinoamericanos se encuentran el *Brosimum alicastrum* Sw. y el *Trophis racemosa* L., dos especies de la familia de las Moráceas y de la flora autóctona cubana. La primera, extiende sus poblaciones naturales también por Las Antillas Mayores, México, América Central, Norte de Sudamérica, Perú y Brasil; y la segunda, presenta una distribución natural bastante parecida a la anterior pero menos estudiada.

(1) El presente documento ha sido presentado en el 11no. Congreso Forestal Mundial celebrado en Antalia, Turquía, en octubre de 1997.

*B. alicastrum* es abundante cerca de las ruinas y de los asentamientos actuales de los Mayas, civilización que hizo y continúa haciendo una gran utilización de esta planta (Boerg 1972). Se trata de un árbol grande que puede rebasar los 40 m de altura, con una abundante producción de frutos aceitosos muy nutritivos, de unos 2 cm de diámetro, muy apetecidos por el ganado; y que consumen abundantemente también aves, roedores, murciélagos, insectos y otros animales (Pardo-Tejeda y colaboradores 1976).

El hombre puede comer esos frutos directamente o elaborados en confituras; o para sustituir a la papa o al café (Boerg 1972). El látex puede consumirse como leche común siendo reputado como galactógeno al igual que el follaje y las semillas ( Pardo-Tejeda y Sánchez 1983). Se ha utilizado también como calmante del asma y la bronquitis; y la corteza en infusión como tónico ( Roig 1965).

La madera se aprovecha en la fabricación de paneles, mangos de herramientas, muebles, combustible y el árbol como tal, es excelente para producir sombra, aún dentro de las ciudades. La Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (1975) lo considera dentro de las 36 especies con más posibilidades de poder mejorar la vida en las zonas tropicales.

Los árboles de *T. racemosa* raras veces sobrepasan los 15 m de altura y aunque tiene usos similares a los de *B. alicastrum* parecen ser algo menos valiosos; sin embargo, es una especie reconocida por muchos autores como un buen maderable, una excelente forrajera y muy útil como árbol de ramoneo (Benavides1994).

Las dos especies estudiadas en este trabajo, a pesar de no confrontar dificultades en su propagación, a los efectos de utilizarlas como forrajeras en plantaciones intensivas, presentan un crecimiento relativamente lento en sus primeras fases de vida, lo que las coloca en desventaja para competir con otras especies más agresivas en su fase juvenil; no obstante, tienen la ventaja de ser capaces de germinar y crecer bien a la sombra de otras plantas (Muñoz y Hernández 1994) por lo que no es raro encontrarlas colonizando plantaciones y bosques naturales.

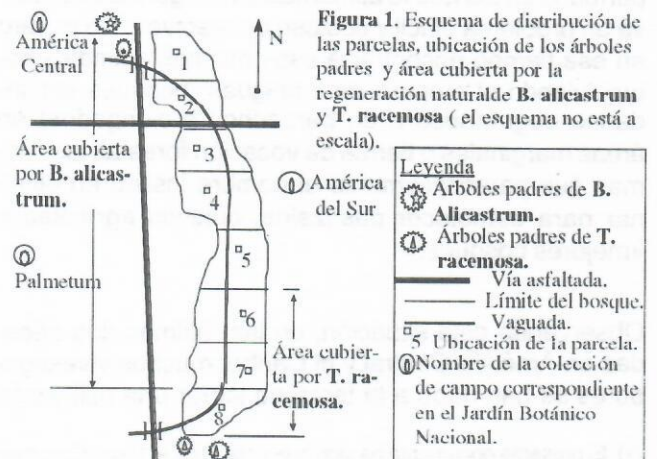
La ubicación de los árboles padres en el lugar tuvo un carácter fortuito, o sea no se establecieron con la finalidad con que ahora se les está aprovechando en este trabajo; sin embargo, su estudio permitió hacer algunos aportes de interés sobre la posibilidad de utilizar estas especies en el enriquecimiento de bosques.

**MATERIALES Y METODOS.**

El bosque estudiado está ubicado en el Jardín Botánico Nacional (JBN), a unos 20 Km al Sur de Ciudad de La Habana, a 50 m sobre el nivel medio del mar, con una temperatura media anual que está alrededor de los 24,5°C y sobre un suelo Ferráltico Rojo poco profundo. En el lugar, caen como promedio unos 1500 mm de lluvia al año , con un período seco que va de noviembre a abril, período en el que no es frecuente que las precipitaciones sobrepasen los 400 mm.

El referido bosque tiene unos 30 años de edad, una extensión aproximada de 800 m de largo por 50 m de ancho y está destinada al establecimiento de una colección de helechos (Leiva 1979). En el extremo de Norte del área, se estableció en 1972 un rodal de *B. alicastrum* de 20 árboles, que forma parte de las colecciones de campo del JBN, se utilizaron plantas de 2 años producidas en vivero y que quedaron plantadas a una distancia entre 30 y 300 m del borde del bosque ; mientras que en el extremo Sur existían ya 2 ejemplares de *T. racemosa* que crecían naturalmente en el lugar, probablemente hijos de algún árbol que fue talado con anterioridad, tenían entre 5 y 10 años en 1968, cuando el área quedó en reposo para que se formara el bosque( Fig. 1).

Para estudiar la regeneración natural en *B. alicastrum*, *T. racemosa* y otras especies; y la composición florística general del bosque, en 1996 se establecieron parcelas siguiendo un esquema de distribución sistemático, de 36 m<sup>2</sup> (6 x 6 m), ubicadas en una línea que siguió la dirección de la mayor longitud del bosque y las mayores variaciones en el sitio, a 100 m una de otra.



Para inventariar el resto de las especies de plantas vasculares que habitan el lugar y tener una idea mejor de la uniformidad en la distribución de las principales especies, se complementó el muestreo anterior con una colecta botánica que cubrió una línea central de un extremo al otro del bosque y todo el borde exterior.

En cada parcela se contaron las plantas vasculares presentes y se determinó el número de individuos por taxón. En el sotobosque, se calculó la totalidad de ejemplares por especie y su distribución por rangos de altura (de 0-1 m, de 1-3m y de 3 hasta 5 m). En el caso de las plantas trepadoras y las gramíneas sólo se tomó la cantidad de plantas por especie.

Se realizó una descripción del sitio en lo relacionado al por ciento de sombra, pedregosidad, exposición y pendiente. La pedregosidad aparece reflejada por apreciación, de acuerdo a una escala convencional, correspondiendo a 10 cuando las rocas cubren toda la superficie y 0 cuando estas están ausentes. Exposición y pendiente se ofrecen en por ciento.

Para determinar el número de plantas por unidad de superficie, el área fue dividida en 8 partes (Fig. 1), que se correspondieron con las parcelas levantadas y fueron base para la determinación de la cantidad de plantas en cada sub-área y en todo el bosque. Este sistema constituye una adaptación del empleado para determinar regeneración natural en especies forrajeras (Benavides 1994) y forestales (Del Risco 1996). La determinación botánica se realizó en el Herbario HAC del Instituto de Ecología y Sistemática del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).

## RESULTADOS Y DISCUSION.

Las variaciones de sitio en cuanto a sombra, pendiente, pedregosidad y exposición (Tabla I) fueron de 3 a 15 % en pendiente, de 3 a 7 en pedregosidad y en exposición sólo estaban ausentes las hacia el Sur. La altura promedio de los árboles varió en las parcelas entre 10,4 m y 14,4 m; con un promedio general de 12,2 m y una densidad de 0,2 árboles (plantas mayores de 5 m) por m<sup>2</sup>; condiciones que son representativas de las presentes en otros bosques y maniguas de la localidad.

Los árboles y arbustos que se encontraron formando parte del bosque son los que corresponde desarrollarse en Cuba sobre el suelo y las condiciones edafoclimáticas presentes en el lugar; o sea, las de bosque semicaducifolio sobre suelo calizo. Están representadas en casi un 50 por ciento las que Bisse (1988) relaciona como típicas de formación boscosa

en su primera capa arbórea; en un 75 por ciento las correspondiente a la segunda capa; y en el 100 por ciento las que están presentes cuando la vegetación original es destruida ( las maniguas). La cantidad de plantas vasculares encontradas fueron 110, que corresponden a 46 familias y 94 géneros.

Las características que presenta el bosque estudiado son representativas de otros en los que se pudiera hacer trabajos de enriquecimiento con las especies estudiadas y también con otras que igualmente se desarrollan en su seno; y que resultan difíciles de cultivar siguiendo las tecnologías silviculturales convencionales; en ese caso están *Adelia ricinella* L., *Casearia aculeata* Jacq., *C. sylvestris* Sw., *Cassia spectabilis* DC., *Cupania americana* L., *Erythroxylon havanense* Jacq., *Nectandra antillana* Meissn, *N. coriacea* (Sw.) Griseb. y *Urera baccifera* (L.) Gaud.; plantas que también se regeneraron naturalmente en el lugar.

Las lianas y las gramíneas son abundantes solamente en los bordes del bosque. *Cissus sicyoides* L. y *Pisonia aculeata* L. son de las primeras las más uniformemente distribuidas, son plantas indeseables para la regeneración natural de otras especies. En el caso de las gramíneas, hacia el interior del bosque prácticamente sólo abunda *Olyra latifolia* L. y no parece producir afectaciones de interés para el desarrollo de otras plantas.

*Brosimum alicastrum* logró poblar el 87,5 por ciento del bosque, con 47 770 plantas (1,4 plantas por m<sup>2</sup>) y *T. racemosa*, cubrió aproximadamente el 37,5 por ciento de ese mismo bosque (Tabla II), con unas 15 694 plantas (1,04 plantas por m<sup>2</sup>) a pesar de que los árboles padres de estas especies se encontraban ubicados en los extremos más alejados de su centro. Es de esperarse que de habersele dado una mejor distribución a los árboles padres la regeneración hubiese sido más homogénea y rápida.

Como en *B. alicastrum* y *T. racemosa* las primeras producciones de frutos suelen producirse cuando las plantas llegan a alcanzar entre 8 y 12 años de edad, las primeras semillas de la primera especie debieron diseminarse en el bosque a finales de la década de los 70 o a inicios de los 80, algo que coincide con las tallas de los individuos mayores observados en el bosque. Sólo el 5,2 % de las plantas inventariadas en el sotobosque tenían entre 3 y 5 m; el 16,6 % de los individuos se presentaban entre 1 y 3 m y un 78,2 % eran menores de 1 m o sea que la cantidad de plantas fue aumentando con la edad de los progenitores (Tabla II).

**Tabla I.**  
Informaciones generales sobre sitio y árboles en las parcelas.

Parcela No.	1	2	3	4	5	6	7	8
Pendiente en %	12	15	12	4	10	10	3	4
Sombra en %	80	85	85	60	75	60	50	40
Pedregosidad (1-10)	5	7	4	2	7	5	5	3
Exposición	E	E	NE	E	W	NE	NE	NW
Arboles en la parcela	12	7	10	7	6	7	10	5
Altura promedio en m	11,7	10,4	12,3	13,0	12,7	13,1	11,7	14,4

*T. racemosa* debió iniciar la dispersión de los frutos un poco antes que *B. alicastrum* pero con producciones más modestas (sólo había 2 árboles padres) y con condiciones de establecimiento más desfavorables pues la parte Sur del bosque es menos denso (Tabla I). De esta especie el número de ejemplares entre 3 y 5 m alcanzó el 27,4 % del total; la cantidad de plantas en el estrato correspondiente a inferiores a 1 m, es menor que en el segundo (Tabla II), aspecto que debe ser investigado en próximos trabajos.

En el bosque estudiado además de *B. alicastrum* y *T.*

*racemosa* por regeneración natural se logró el establecimiento de otras especies importantes como forrajeras que han sido estudiadas y recomendadas por la literatura especializada (Benavides 1994) como son los casos de *Acacia farnesiana* Willd., *Cecropia peltata* L., *C. collococca* L., *Cordia sebestena* L., *Guazuma ulmifolia* Lam., *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Witt., *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth., *Samanea saman* (Jacq.) Merrill, *Spondias mombim* L. y *Spathodea campanulata* Beauv.; plantas que pueden formar parte del esquema de enriquecimiento en este tipo de bosque.

**Tabla II.**  
Especies más frecuentes en el sotobosque. Cantidad de plantas por subáreas y rangos de altura.

Especies	a	b	c	d	e*
Cantidad de parcelas en que está presente.	8	8	7	7	3
Plantas en el sotobosque:					
Menos de 1 m	158	120	683	269	39
Entre 1 y 3 m	45	36	61	57	43
Entre 3 y 5 m	14	2	6	18	31
Cantidad de plantas en las parcelas.	217	158	750	344	113
Cantidad de plantas en todo el sotobosque.	30135	21943	104165	47776	15694

\* a- *Guarea guidonia*, b- *Chrysophyllum oliviforme*, c- *Nectandra coriacea*, d- *Brosimum alicastrum*, y e- *Trophis racemosa*.

Invasoras no deseables como *Syzygium jambos* (L.) Alston ex Trimen, también fueron inventariadas en el sotobosque y como pueden resultar incompatibles con la regeneración de otras especies deben ser eliminadas a tiempo; preferiblemente ahora cuando está sólo representada por unos 12 220 individuos menores de 1 m.

De aceptarse que las plantas establecidas por regeneración natural, en sentido general, son originadas por las semillas más vigorosas y por las que germinaron en los lugares del terreno con mejores condiciones de suelo, humedad y luz; en el caso de las especies que producen gran número de frutos, como son los casos que nos ocupan, por esta vía se pudiera lograr un bosque mejor adaptado a las condiciones de sitio, evitando los grandes gastos de vivero, preparación de suelo y atención a las plantaciones utilizados en los esquemas de cultivo tradicionales; y que si el objetivo fundamental de los trabajos es la producción de forraje para la alimentación de animales libres, entonces también se garantizaría de forma permanente follaje de estas plantas en los estratos inferiores al alcance de los herbívoros.

#### CONCLUSIONES.

Bajo las condiciones presentes en el sitio estudiado es posible la regeneración natural de *B. alicastrum*, *T. racemosa* y otras especies valiosas si se cuenta con individuos productores de semillas de estas plantas dentro o en lugares cercanos del bosque; los animales y otros elementos naturales capaces de dispersar frutos y semillas; y siempre que se proteja al área de las actividades que impiden o perjudican la regeneración natural.

#### RECOMENDACION.

Continuar investigando el enriquecimiento de bosques con las especies estudiadas y de otras valiosas utilizando regeneración natural, intensificando la distribución espacial de los árboles padres e introduciendo talas selectivas para favorecer el desarrollo de las plantas de más interés.

#### AGRADECIMIENTOS.

Al Lic. Juan Antonio Hernández, del Centro Nacional de Areas Protegidas que se responsabilizó con la colecta botánica y al Lic. Pedro Herrera, del Herbario del Instituto de Ecología y Sistemática que realizó la determinación de las especies.

#### BIBLIOGRAFIA

Academia Nacional de Ciencias. 1975. Underexploited tropical plants with promising economical value. Washington D.C. pp. 114 - 118.

Benavides JE. 1994. Arboles y arbustos forrajeros en América Central. Informe. Técnico No. 236. CATIE. Costa Rica. p. 723.

Bisse J. 1988. Arboles de Cuba. Editorial Científico-técnica. La Habana, 384 p.

Boerg CC. 1972. *Olmediae, Brosimae (Moraceae)*. In: Flora Neotrópica 7. Hafner publishing Co. New York, 229 p.

Del Risco E. 1996. Ingeniero Forestal, Doctor en Ciencias. Instituto de Investigación Forestal. Ministerio de la Agricultura de Cuba. (Comunicación personal).

Leiva AT. 1979. Novedades en el desarrollo del Jardín Botánico Nacional de Cuba. *Wiss. Ztschr. Friedrich-Schiller-Univ. Jena, Math.-Nat. R.*, 28. Jg. H.4 pp. 575-581.

Muñoz B y Hernández J. 1994. Estudio de la reproducción de *Brosimum alicastrum* Sw. Instituto de Ecología y Sistemática. CITMA *Revista Ciencias Biológicas* ( en prensa.).

Oviedo FJ, Benavides JE y Vallejo M. 1994. Evaluación bioeconómica de un módulo agroforestal con cabras en el trópico húmedo», en Benavides, J. :*Arboles y arbustos forrajeros en América Central. CATIE, Costa Rica. Serie Técnica* No. 236. pp. 601 - 629.

Pardo-Tejeda E, Gómez A y Sosa V. 1976. El ramón: Un antiguo recurso biótico desaprovechado. INIREB INFORMA. Comunicado No. 3. México. p. 4.

Pardo-Tejeda E y Sánchez C. 1983. Ramón, capomo, ojite, joche. *Brosimum alicastrum* recurso silvestre tropical desaprovechado. INIREB. Xalapa. p. 29

Roig JT. 1965. Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos. Editora del Consejo Nacional de Universidades. La Habana. pp. 450 - 451.

Recibido: 11 de enero de 1997.