

## Avances de Investigación

# ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCIÓN TEMPRANA DE FORRAJE DE RAMÓN (*Brosimum alicastrum* Swartz) EN PLANTACIONES A ALTAS DENSIDADES EN EL NORTE DE YUCATÁN, MÉXICO.

**Palabras clave:** Ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz), árbol forrajero, árbol de uso múltiple, producción intensiva, rendimiento.

### RESUMEN

En la Península de Yucatán, el forraje de árboles de ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) de patios, parques y avenidas es cosechado y comercializado para la alimentación del ganado. Se realizó un trabajo para evaluar el establecimiento y la productividad forrajera de ramón en plantaciones a alta densidad, con podas tempranas y frecuentes. Plantas de un año fueron trasplantadas en junio de 1976 a densidades de 40.000, 17.777, 10.000 y 4.444 plantas/ha. Seis meses después del trasplante, las plantas en los tratamientos de 4.444 y 10.000 pl/ha habían crecido más rápido, pero a los nueve meses se igualaron en altura y presentaron una sobrevivencia del 85% de su población respectiva. La poda se inició a los 20 meses del trasplante y después de ocho cosechas en tres años, se encontró que las densidades de 40.000 y 17.777 pl/ha fueron las más productivas con 2 t MS/ha por año; la tasa de producción de ramón fue de sólo 5.8 kg MS/ha/día, pero su producción entre épocas fue muy estable. Se concluye que el ramón presenta problemas para su establecimiento, pero su productividad forrajera es aceptable y muy estable entre épocas, por lo que el manejo de plantaciones a alta densidad y con cosechas tempranas y frecuentes, se perfila como un sistema de producción alternativo para la ganadería de la región.

Establishment and forage production during five years of *Brosimum alicastrum* Swartz in high density plantings in northern Yucatan, Mexico.

### ABSTRACT

In the Yucatan Peninsula, Mexico, the forage of ramón tree, (*Brosimum alicastrum* Swartz), is frequently harvested and sold for cattle feed. A study was made to evaluate the establishment and forage production of ramón in high density plantings with early and frequent prunings. In June 1976, one year old plants were transplanted at densities of 40,000, 17,777, 10,000 and 4,444 plants per hectare. After six months, growth rates were higher in the 10,000 and 4,444 plants/ha plots but at nine months, all treatments were of equal height with 85% survival. Lopping began 20 months after transplanting. In eight prunings during a three year period, densities of 40,000 and 17,777 trees per ha were the most productive, yielding 2 t DM/ha/yr or 5.8 kg/ha/day of forage. Yields were stable during both wet and dry seasons. It is concluded that despite establishment problems, high density plantings of *Brosimum alicastrum* are a promising alternative for forage production in the region.

A. Ayala<sup>1</sup>  
S.M., Sandoval<sup>2</sup>

La ganadería en la parte central del norte del Estado de Yucatán, resiente la falta de forraje de buena calidad y en cantidad suficiente, durante los casi seis meses que dura la sequía que afecta severamente el desarrollo de los animales y la economía de los productores. Los ganaderos de bajos recursos enfrentan este problema mediante el cultivo de gramíneas forrajeras de corte, con la ayuda de sencillos sistemas de riego y la cosecha y/o la compra ocasional de forraje de ramón, *Brosimum alicastrum* Swartz.

Este árbol es muy apreciado debido a la calidad de su forraje y a su disponibilidad durante la sequía. Sin embargo, la explotación de este forraje se basa en la cosecha de árboles bien desarrollados, ubicados en los patios de las casas, parques y avenidas. Estos árboles se cosechan entre los cuatro a seis años de edad y se podan una o cinco veces al año, según el destino de su producción.

En 1961, el Ing. Ramiro Caballero Rojas observó que plantas de ramón mantenidas en platabandas de vivero, rebrotaban vigorosamente a los dos meses de ser podadas. Esta experiencia lo motivó a establecer un lote de observación con ramones plantados a un metro de distancia entre sí, cosechando temprana y constantemente el forraje producido.

La importancia del ramón como forraje

<sup>1</sup> Ing. Agr. Zoot. Investigador del INIFAP, adscrito al Campo Experimental Zona Henequera. Apdo. 13 Suc.B., C.P. 97000 Mérida, Yucatán, México. Tel./Fax: (991) 3-01-12.

<sup>2</sup> M.C. Investigador del INIFAP hasta enero de 1990.

La importancia del ramón como forraje alternativo y las experiencias del Ing. Caballero, indujeron al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), a diseñar y conducir el presente trabajo, entre junio de 1976 y enero de 1981. Los objetivos del mismo fueron evaluar la factibilidad del establecimiento de plantas de ramón en plantación definitiva a altas densidades, así como su productividad forrajera bajo podas tempranas y frecuentes.

## REVISIÓN DE LITERATURA

El ramón es nativo del sureste de México y gran parte de América Central, aunque se le puede encontrar en el oeste de Jamaica y Cuba (National Academy of Science, 1975). En México se localiza desde Sinaloa hasta Chiapas, en la vertiente del Pacífico, hasta unos 400 u 800 msnm y de Tamaulipas hasta Quintana Roo, en el litoral del Golfo de México y del mar Caribe, hasta una altitud de 600 msnm, así como en gran parte de la planicie costera del Golfo hasta la Península de Yucatán (Pennington y Sarukhan, 1968; Pardo-Tejeda y Sánchez, 1980; Chavelas y Devall, 1988).

El ramón se adapta a suelos muy arcillosos, profundos e inundables durante la época de lluvia, así como a suelos someros y altamente pedregosos (Rico-Gray *et al.*, 1985); con un pH de 6.8 hasta más de 8.2 y en regiones con 600 a 4000 mm. de precipitación anual (Pérez y Sarukhan, 1970; Martínez y González, 1977). Está adaptado a crecer y regenerarse en situaciones de bosque cerrado, presentando las plántulas una fuerte tolerancia al sombreado (Peters, 1983; Overgaard, 1992).

El ramón recibe más de 50 nombres comunes, de los cuales "ojite", "ojoche" y "capon" son los más conocidos (Pardo-Tejeda y Sánchez, 1980). Sus semillas han sido utilizadas como sustituto del maíz, la papa y el café, como ingrediente de platillos, en la alimentación animal y en la industria farmacéutica (Standley, 1930; Calvino, 1952; Lozano, 1979; Pardo-



El ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) es un árbol frondoso muy utilizado para ornato y sombra en los patios de las casas, parques y avenidas de Yucatán, México. (Foto A. Ayala).

Tejeda y Sánchez, 1980; Monsreal, 1986).

Aunque es originario de los bosques húmedos, es extremadamente tolerante a la sequía y en el norte de la Península de Yucatán es uno de los principales alimentos para el ganado durante la época seca (National Academy of Science, 1975).

En condiciones naturales la producción de follaje para individuos adultos puede ser de 400 a 800 kg al año (SARH-INIA, 1976; Pardo-Tejeda y Sánchez, 1980; Chavelas y Devall, 1988; López, 1993).

Entre el 76% y el 81% de los ganaderos de Yucatán lo utilizan como forraje (SARH-INIA, 1976; Overgaard, 1992). Sin embargo, estos casi no lo cultivan y la mayor parte del forraje proviene de los patios de las casas (Chavelas y Devall, 1988). Se calcula que hay 2.7 árboles por casa, con los cuales se obtiene un ingreso anual de US\$46.00, por la venta de 1.080 kg de follaje (López, 1993).

El ramón es un árbol lozano, frondoso y de hermosa simetría, en Yucatán es ampliamente usado como planta de ornato y sombra; en el sur de Veracruz como cerca viva y como árbol de sombra en las plantaciones de café (Peters y Pardo-Tejeda, 1982).

En la actualidad, el principal uso de ramón en la Península de Yucatán es como forraje, aprovechándose las hojas y ramas tiernas en la



alimentación de los animales, las cuales pueden presentar entre un 8% y un 30% de proteína cruda (Pardo-Tejeda y Sánchez, 1980).

El forraje de ramón presenta características nutritivas superiores a las de la leguminosa huaxín (*Leucaena leucocephala*) y es bien aceptado por las diferentes razas de ganado (Yerena *et al.*, 1978).

Su consumo voluntario por rumiantes varía entre 4.0 y 6.0 kg MS/100 kg peso vivo. Este índice de consumo es de suma importancia ya que Ingallas y sus colaboradores (citados en Crowder y Chheda, 1982) sugieren que el 70% de la variación en la productividad animal, puede ser explicada en términos de diferencias en el consumo voluntario de los forrajes.

La digestibilidad de la materia seca (MS) del forraje varía entre 55% y 67% (Medina, 1949; Yerena *et al.*, 1978). Esta variación puede ser debido a diferencias entre ecotipos, estado de desarrollo y/o condiciones ambientales, aunque en promedio son similares a los valores de digestibilidad de varias leguminosas tropicales (Crowder y Chheda, 1982). Cuando el forraje de ramón ha sido suplementado a novillos alimentados a base de dietas de pulpa ensilada de henequén (*Agave fourcroydes*), el consumo de la MS total y la digestibilidad de esta se han incrementado (Ferreiro *et al.*, 1979; Priego *et al.*, 1979; Rodríguez *et al.*, 1985).

El buen consumo y la digestibilidad de ramón se reflejan en las ganancias de peso de los animales suplementados con su forraje. Los novillos alimentados con pulpa ensilada de henequén mejoraron su ganancia diaria de peso, pasando de 99 a 282 g, al ser suplementados con 3.6 kg MS de forraje de ramón por día (Ferreiro *et al.*, 1979). Ovinos con seis horas de pastoreo en la época seca y suplementados con forraje de *B. alicastrum*, presentaron ganancias por animal de

70 g diarios, siendo estas similares a las de animales suplementados con 200 g diarios de una mezcla de gallinaza y pulidura de arroz con 16% de PC (Pérez y Zapata, 1993).

Por su parte, Rodríguez *et al.* (1985), reporta una mejor ganancia diaria de peso por animal (81 vs 69 g), cuando ovinos alimentados con pulpa ensilada de henequén fueron suplementados con forraje de *B. alicastrum* en vez de pasto estrella africana (*Cynodon plectostachyus*).

Las propiedades galactóforas de este árbol se confirmaron cuando se alimentaron vacas lecheras por 20 días con su forraje. Los animales produjeron mayor cantidad de leche en este período que la producida en uno similar anterior, cuando fueron alimentadas con diversos forrajes (Calvino, 1952).



La temprana entrada a producción facilita la cosecha del forraje de ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz). Plantación en México. (Foto A. Ayala).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Campo Experimental Zona Henequenera (CEZOHE), del Centro de Investigación Regional del Sureste (CIR-SURESTE) del INIFAP, localizado a 21° 06' latitud norte y 89° 27' longitud oeste, a 6 msnm, con una temperatura media anual de 26° C y una



A los 18 años del trasplante, el ramón muestra un alto grado de persistencia a pesar de haber sido sometido a severos cortes cuando las plantas contaban apenas con 14 meses de edad. Árboles de ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz), en México (Foto A. Ayala).

precipitación media anual de 860 mm, ocurriendo el 82% de ésta entre mayo y octubre. El ecosistema corresponde a selva baja caducifolia. Los suelos del área experimental son Litosoles de drenaje rápido y baja retención de humedad, con pedregosidad del 25% y afloraciones continuas de la coraza calcárea del 20%. La profundidad varía entre 0 y 30 cm; el pH es de 7.7, 14% de MO, 7 ppm de P, 100% de saturación de bases y una CIC de 40 meq/100 g.

El terreno fue limpiado por roza-quema de la vegetación. El trasplante se realizó el 15 de junio de 1976, en pocetas de 25 cm de ancho por 30 cm de profundidad, utilizando plantas de ramón provenientes de vivero con 30 a 40 cm de altura. Durante la temporada lluviosa de 1977 se homogenizó el ensayo reponiendo las plantas muertas durante la fase de establecimiento.

Se utilizaron un total de 1.179 plantas con 35 a 45 cm de altura; se agregaron cinco kg de gallinaza por planta y se realizaron varias aplicaciones de Namacur al 10% en dosis de cuatro gramos por planta, debido al aparente daño por nemátodos. De aquí en adelante, el terreno se mantuvo libre de malezas a través de chapeas y deshierbes manuales, hasta el primer corte de

uniformización de las plantas, el cual se realizó a un metro sobre el nivel del suelo, en marzo de 1978.

El grado del establecimiento de las plantas se evaluó midiendo su altura promedio a seis y nueve meses del trasplante. También a nueve meses se midieron los porcentajes de plantas “prendidas”, muertas y “falladas”, éstas últimas por limitaciones inherentes al terreno. Las evaluaciones de producción forrajera iniciaron después del corte de uniformización, realizando ocho cortes entre julio de 1978 y enero de 1981, variando los períodos entre cortes de acuerdo con la recuperabilidad de las plantas. Los cortes se efectuaron a la altura de un metro con tijeras de podar, tratando de simular un ramoneo.

Antes de cada cosecha se midió la altura promedio de las plantas, el ancho de copa del follaje, la longitud de los retoños, el número de retoños por planta y la cobertura del suelo por el tapiz vegetal.

Se evaluaron cuatro tratamientos, correspondientes a las siguientes densidades teóricas (y sus respectivas distancias de siembra): 40.000 (50 x 50 cm); 17.777 (75 x 75 cm); 10.000 (100 x 100 cm); y 4.444 (150 x 150 cm) plantas/ha. El diseño estadístico fue completamente al azar, con cinco repeticiones en parcelas de 8 x 10 m.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Seis meses después del trasplante, la altura promedio de las plantas de ramón fue más alta ( $p < 0.05$ ) en la densidad de 4.444 plantas/ha, que en las de 17.777 y 40.000, pero similar ( $p > 0.05$ ) a la de 10.000 plantas/ha. Estas diferencias tendieron a reducirse hacia los nueve meses de trasplante, resultando en alturas similares ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos (Cuadro 1). Los resultados sugieren cierta competencia inicial por los recursos disponibles entre plantas en las densidades más altas, limitando en parte su desarrollo pero sin afectar la sobrevivencia.



**Cuadro 1.** Establecimiento de ramón bajo altas densidades de siembra en el norte de Yucatán. INIFAP, 1976 - 1977.

DENSIDAD (Pl./ha)	ALTURA (cm)		PLANTAS EN MAR/77 (%)		
	DIC/76-MAR/77		PRENDIDAS-MUERTAS-FALLADAS		
40.000	49 b	56 NS	85 NS	10 NS	5 NS
17.777	50 b	57	84	12	4
10.000	54 ab	62	86	10	4
4.444	57 a	66	84	14	2

Promedios seguidos por letras iguales son estadísticamente similares según la prueba de Duncan al 5%.  
NS = Sin diferencias estadísticas significativas.

Después de nueve meses del trasplante (marzo de 1977), los porcentajes de plantas “prendidas”, muertas y “falladas” fueron iguales ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos (Cuadro 1). Las causas de muerte de las plantas se atribuyó al ataque de conejos, nemátodos, insectos defoliadores y a la entrada accidental de bovinos al experimento. Las “falladas” por su parte, corresponden a áreas pedregosas en donde fue difícil pocetear.

Entre junio y julio de 1978 se homogenizó la población del ensayo, reponiendo el 36% de la población teórica con plantas provenientes de vivero de entre 40 a 45 cm de altura. Estas reposiciones se distribuyeron homogéneamente entre los tratamientos, provocando un retraso en la entrada a corte del experimento, hasta los 20 meses después del primer trasplante.

A partir del corte de uniformización y durante el resto del período experimental, el porcentaje poblacional promedio para tratamientos fue de 77%, 89%, 78% y 89% para 40.000, 17.777, 10.000 y 4.444 plantas/ha, respectivamente.

La más alta producción de forraje ( $p < 0.05$ ), se presentó en las densidades de 40.000 y 17.777 plantas/ha, las cuales fueron similares ( $p > 0.05$ ) entre sí (Cuadro 2). Este resultado parece depender únicamente del número de plantas por área, ya que no se encontraron diferencias ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos para los parámetros de desarrollo de las plantas, como

sería de esperarse en caso de existir competencia entre éstas, por efecto de la densidad de siembra; así la altura de las plantas, el ancho de la copa, el número y longitud de los retoños y la cobertura presentaron promedios generales a través del período bajo cortes de 119 cm, 31 cm, 41 retoños/planta de 22 cm y 37 %, respectivamente.

La producción promedio anual de MS en este trabajo fue menor a la reportada por Peralta (1979) para el sur de Yucatán, quien evaluando densidades de 44.000, 22.000, 13.200, 8.800 y 6.600 plantas/ha, obtuvo 6.2, 5.4, 3.4, 2.8 y 2.7 t MS/ha por año, respectivamente. Estas diferencias pueden ser explicadas por las contrastantes condiciones de suelo y precipitación en que se desarrollaron ambos ensayos.

Se estima que en la parte norte de Yucatán, un árbol adulto de ramón puede producir de 500 a 800 kg de forraje fresco por año (SARH-INIA, 1976; Overgaard, 1992). Es posible inferir, que con solo 6 ó 10 árboles se puede llegar a obtener la misma cantidad de forraje que el producido por hectárea, con las más altas densidades registradas en este trabajo. Sin embargo, hay que considerar que bajo el sistema de plantación la cosecha inicia tempranamente evitándose los riesgos humanos inherentes a las podas en árboles de gran altura; además, éste puede integrarse con el cultivo de otras especies forrajeras en el mismo terreno. También es posible que a medida que madure la plantación y se eliminen

**Cuadro 2.** Producción anual y acumulada de forraje verde y seco de ramón bajo altas densidades de siembra en el norte de Yucatán. INIFAP. 1978-1981.

DENSIDAD (Pl./ha)	VERDE (kg/ha)		SECO (kg/ha)	
	Anual	Acumulado	Anual	Acumulado
40.000	4.944 a	14.009 a	2.087 a	5.914 a
17.777	4.674 a	13.244 a	1.976 a	5.573 a
10.000	1.738 b	5.095 b	762 b	2.158 b
4.444	1.738 b	4.924 b	726 b	2.057 b
PROMEDIO	3.288	9.318	1.388	3.926

Promedios seguidos de letras similares son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan al 5%.

los árboles menos desarrollados, se incremente la productividad por árbol y por área.

Se pudo observar que la distribución de la producción de MS en ramón parece depender poco de la cantidad de la precipitación ocurrida entre cortes. Por otro lado, se encontró que independientemente de la época, las densidades más altas presentaron una tasa diaria de producción de poco más de cinco kg MS/ha, y que la eficiencia con que estas plantas utilizaron la precipitación ocurrida, fue mejor durante la época seca (Cuadro 3).

A pesar de que el ramón es un árbol de bosque húmedo, presenta buena adaptación a las condiciones del trópico seco. Su buena respuesta al corte y la sostenibilidad de su producción a través del año, pueden estar relacionadas con la capacidad de su raíz de profundizar, permitiéndole hacer un mejor aprovechamiento de la humedad almacenada en el subsuelo. El mejor comportamiento de ramón durante la época seca, según los datos del Cuadro 3, dan validez objetiva a las observaciones de Standley (1930), Calvino (1952), Pennington y Sarukhan (1968), NAS (1975), Pardo-Tejeda y Sánchez (1980) y Peters y Pardo-Tejeda (1982), sobre la capacidad del ramón de matenerse verde durante la sequía y constituir casi el único forraje fresco disponible durante esta época. Por esta razón esta especie es muy utilizada por los productores de ganado en la parte norte del estado de Yucatán (SARH-INIA, 1976; Overgaard, 1992).

*"A pesar de que el ramón es un árbol de bosque húmedo, presenta buena adaptación a las condiciones del trópico seco".*



**Cuadro 3.** Producción total, tasa diaria y eficiencia de utilización de la precipitación del ramón por época. INIFAP, 1978 - 1981.

EPOCA	DENSIDAD (Pl./ha)	PRODUCCION (kg MS/ha)		
		Total*	Por Día	Por mm
LLUVIAS	40.000	3398	5.41	1.92
	17.777	3191	5.08	1.80
	10.000	1087	1.73	0.61
	4.444	1174	1.87	0.66
SECAS	40.000	2516	5.99	2.15
	17.777	2382	5.67	2.04
	10.000	1072	2.55	0.92
	4.444	884	2.10	0.76

\*Acumulada de cuatro cortes en 628 y 420 días con 1.772 y 1.170 mm para lluvias (Jun.-Nov.) y secas (Dic.-May.), respectivamente.

### CONCLUSIÓN

De los resultados de este trabajo se concluye que bajo las condiciones de la parte norte de Yucatán, el ramón presenta varios problemas durante la fase de establecimiento, aunque estos se relacionaron en parte, con el ataque de roedores y daños por ganado.

En cuanto a producción de forraje, este trabajo deja en claro la factibilidad de iniciar la cosecha de ramón a una edad temprana en plantaciones a alta densidad, y aunque la producción de materia seca por área no es alta, se considera que la estabilidad anual de la producción favorece la implantación de este sistema alternativo de producción.

Se sugiere su mejoramiento a través del intercalo de cultivos nodriza durante el establecimiento de la plantación, considerando la tolerancia de ramón al sombreado; el manejo diferencial entre líneas de plantas en cuanto a la altura de las podas, favoreciendo la producción por estratos y la disminución de la densidad en el tiempo por eliminación de las plantas menos desarrolladas, con el objetivo de incrementar la productividad por planta. ◇

## BIBLIOGRAFÍA

- CALVINO, M.** 1952. Plantas forrajeras tropicales y subtropicales. México D.F., Méx., Edit. Trucco. p. 244-253.
- CROWDER, L.V.; CIIHEDA, H.R.** 1982. Tropical grassland husbandry. London, G.B., Longman. 562 p.
- CHAVELAS, P.J.; DEVAL, S.M.** 1988. *Brosimum alicastrum* Sw. In Árboles útiles de la parte tropical de América del Norte. Ed. por M.R. Burns; M. Mosquera. Comisión Forestal de América del Norte. Publicación no. 3. s.p.
- FERREIRO, H.; PRESTON, T.R.; HERRERA, F.** 1979. Sisal by products as cattle feed : effect of supplementing ensiled pul with rice polishings and ramon (*Brosimum alicastrum*) on growth, rate, digestibility and glucose entry rate by cattle. Tropical Animal Production (Méx.) 4 (1) : 73-77.
- LÓPEZ, G.F.M.** 1993. Explotación del ramón (*Brosimum alicastrum*) como fuente de forraje. Tesis Lic. Chapingo, Méx., Univ. Autónoma de Chapingo. Dpto. de Zootecnia. 76 p.
- LOZANO, A.O.G.** 1979. Valor nutritivo de la semilla del ramón (*Brosimum alicastrum*) en aves y cerdos. Tesis Lic. México D.F., Méx., Univ. Autónoma de México, Fac. de Veterinaria. 29 p.
- MARTÍNEZ, O.E.; GONZALEZ, R.** 1977. Vegetación del sureste de Tamaulipas. Biótica (Méx.) 2(2) : 1-45.
- MEDINA, F.A.** 1949. Coeficientes de digestibilidad del ramón. Tesis Lic. México, D.F., Méx., Univ. Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 31 p.
- MONSREAL, B.D.** 1986. El ramón *Brosimum alicastrum* Sw. Revista de la Universidad Autónoma de Yucatán (Méx.) 2 (158) : 26-35.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE.** 1975. Underexploited tropical plants with promising economic value. Wash., D.C., EE.UU., National Research Council. p.114-188.
- OVERGAARD, H.** 1992. The establishment of a tree nursery in Yucatan, Mexico. The promotion of an age old mayan subsistence tree. Tesis Mag. Sc. Noruega, University of Norway, Institute of Forestry Agricultural. 109 p.
- PARDO-TEJEDA, E.; SÁNCHEZ, M.C.** 1980. *Brosimum alicastrum* (ramón, capomo, ojite, ojoche). Recurso silvestre desaprovechado. Xalapa, Ver., Méx., Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. 31 p.
- PENNINGTON, D.T.; SARUKHIAN, J.** 1968. Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales de México. México, D.F., Méx., Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. 413 p.
- PERALTA, M.A.** 1979. Determinación de la distancia óptima de siembra de ramón (*Brosimum alicastrum*) en suelo k'ankab. Yucatán, Méx. Informe Anual de labores del Programa Forrajes del CAEUX. s.p. Sin publicar
- PÉREZ, J.L.A.; SARUKHIAN, J.** 1970. La vegetación de la región de Pichucalco. México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Publicación Especial no. 5. p. 49-123.
- PÉREZ, R.J.; ZAPATA, B.G.** 1993. Utilización del ramón *Brosimum alicastrum* en la alimentación de ovinos en crecimiento. In Reunión Nacional de Investigación Pecuaria (1993, PuertoVallarta, Méx.). Memorias. s.n.t. p. 157.
- PETERS, C.M.** 1983. Observations on maya subsistence and ecology of a tropical tree. American Antiquity (EE.UU.) 48(2):610-615.
- PETERS, C.M.; PARDO-TEJEDA, E.** 1982. *Brosimum alicastrum* (Moraceae) uses and potential in Mexico. Economic Botany (EE.UU.) 36 (2) : 166-175.
- PRIEGO, A.; ELLIOT, R.; PRESTON, T.R.** 1979. Studies on the digestion in the forestomachs of cattle of a diet based on sisal pulp. II. Supplementation with ramon (*Brosimum alicastrum*) forage and rice polishings. Tropical Animal Production (Méx.) 4 (3) : 287-291.
- RICO-GRAY, V.; GOMEZ-POMPA, A.; CHAN, C.** 1985. Las selvas manejadas por los mayas de Yohaltun, Campeche, México. Biótica (Méx.) 10 (4) : 321-327.
- RODRÍGUEZ, A.; RILEY, J.; THORPE, W.** 1985. Animal performance and physiological disturbances in sheep fed diets based on ensiled sisal pulp (*Agave fourcroydes*). I. The effect of supplementation with protein, forage, and minerals. Tropical Animal Production (Méx.) 10 (1) : 23-31.
- SARII.** 1976. Estudio económico de la producción y utilización del árbol de ramón en la Zona Henequenera de Yucatán. In Informe Técnico Anual del Programa de Forrajes del Campo Agrícola Experimental Zona Henequenera correspondiente al año 1976. Yucatán, Méx. s.p. Sin publicar.
- STANDLEY, C.P.** 1930. Flora of Yucatan. Field Museum of Natural History. Publication 279. Botanical Series no. 3. 492 p.
- YERENA, F.; FERREIRO, H.; ELLIOT, R.; PRESTON, T.** 1978. Digestibility of ramon (*B. alicastrum*), *Leucaena leucocephala*, Buffell grass (*Cenchrus ciliaris*), sisal pulp and bagasse (*Agave fourcroydes*). Tropical Animal Production (Méx.) 3(1) : 27-29.

### PROGRAMA DE ESTUDIOS DOCTORALES EN FORESTERÍA Y AGROFORESTERÍA



- ▲ El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) tiene abierta la admisión para ingresar al Programa de Estudios de Doctorado en las especialidades de Forestería y Agroforestería. Participan en este Programa la Universidad Estatal de Colorado en Fort Collins y la Universidad de Florida en Gainesville, Estados Unidos.
- ▲ Los estudiantes podrán llevar cursos en alguna de estas universidades y realizar su investigación para la disertación doctoral en Costa Rica u otros países de la región.
- ▲ Los requisitos de admisión son: maestría en manejo de recursos naturales, forestería, agricultura o áreas afines; tener un puntaje de 550 en el TOEFL; completar el proceso de admisión, el cual requiere de los siguientes documentos:
  - Formulario de aplicación
  - Copia de los títulos universitarios (B.Sc. y M.Sc.)
  - Copia de los records académicos (calificaciones)
  - Descripción experiencia personal y laboral
  - Justificación de los motivos para ingresar al Programa de Doctorado
  - Pago de US\$ 30
- ▲ Los candidatos deben buscar sus propias fuentes de financiamiento, para lo cual la Escuela de Posgrado colaborará a establecer los contactos correspondientes.

Para mayor información escriba a: Escuela de Posgrado  
Apdo. 7170 CATIE, Turrialba, Costa Rica. Tel. (506) 556 1016 Fax (506) 556 0914 Email: posgrado@catie.ac.cr