

**REVISIÓN GENERAL DE LOS ASPECTOS BOTÁNICOS Y PRODUCTIVOS
DE *Spondias mombin* (Jobo)**

FERNANDO NAVARRO MONTERROZA

**UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTÉCNIA
SINCELEJO, SUCRE
2003**

**REVISIÓN GENERAL DE LOS ASPECTOS BOTÁNICOS Y PRODUCTIVOS
DE *Spondias mombin* (Jobo)**

FERNANDO NAVARRO MONTERROZA

**Trabajo de grado en la modalidad de Monografía según resolución 02 del
2003, capítulo Uno, Art. segundo como requisito parcial para optar al
título de Zootecnista.**

**Director
LUZ MERCEDES BOTERO ARANGO
Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias
Departamento de Zootecnia**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTÉCNIA
SINCELEJO, SUCRE
2003**

CONTENIDO

Pág

INTRODUCCIÓN

1. CONTEXTO SISTEMÁTICO

1.1. Ubicación taxonómica

1.2. Nombre científico (Autores y Fechas)

1.2.1. Sinónimos

1.3. Nombre científico valido

1.4. Nombres comunes por región y por país

1.5. Listado de colecciones en herbarios nacionales e internacionales

2. SINOPSIS BOTÁNICA

2.1. Descripción de la especie

2.1.1. Análisis bromatológico

2.2. Distribución geográfica

2.3. Genética y evolución

2.4. Reproducción

2.5. Aspectos ecológicos

3. PATRONES DE MANEJO

3.1. Generalidades legislativas y normativas

3.2. Usos

3.3. Manejo de semilla

3.4. Aspectos culturales vinculados

4. CONSERVACIÓN

4.1. Experiencias y posibilidades de manejo

4.2. Educación ambiental concerniente

4.3. Seguridad alimentaría

5. INVESTIGACIONES CONEXAS

5.1. Pruebas científicas experimentales

6. PROPUESTAS DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

6.1. Académicas

6.1.1. Evaluaciones sobre manejo agronómico

6.1.2. Evaluaciones Zootécnicas

6.2. Comunitarias

6.3. Industriales

6.4. Ambientales

GLOSARIO

BIBLIOGRAFIA

LISTA DE CUADROS

	Pág
Cuadro 1 Análisis bromatológico del follaje de <i>Spondias mombin</i>	15
Cuadro 2 Valor Nutricional de 100 gr de pulpa de <i>Spondias mombin</i> .	16
Cuadro 3 Nombres botánicos, familia y origen de las 15 especies de árboles y arbustos utilizados.	37
Cuadro 4 Altura, diámetro de la corona y del tronco del <i>Spondias mombin</i> durante su desarrollo juvenil, en Turipaná y Sahagún.	38
Cuadro 5 Materia seca de la madera y del follaje de las 15 especies de árboles y arbustos en todas las parcelas, a los 7 meses de edad, en Turipana y Sahagún.	39
Cuadro 6 Ingestión diaria del follaje de 13 especies de árboles y arbustos por grupo animal (tres bovinos).	41
Cuadro 7 Resultado de la determinación de taninos de las 15 especies de árboles y arbustos.	42

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1 Árbol de <i>Spondias mombin</i> , época lluviosa, Montelíbano - Córdoba.	12
Figura 2 Corteza Árbol viejo de <i>Spondias mombin</i> , Pinto Magdalena.	13
Figura 3 Hoja dispuesta en espiral de <i>Spondias mombin</i> .	14
Figura 4 Flor de <i>Spondias mombin</i> .	15
Figura 5 Frutos y semillas de <i>Spondias mombin</i> .	16
Figura 6 Frutos y semillas de <i>Spondias mombin</i> para reproducción.	20
Figura 7 Cerca de púas anclada en árbol de <i>Spondias mombin</i> ., Montelíbano - Córdoba	22

INTRODUCCION

El asentamiento de los colonos españoles en América tropical implicó la introducción de tecnologías de uso de la tierra apropiadas para los climas templados, entre las que se destacó el empleo del arado y la formación de praderas, junto a la necesaria siembra de gramíneas para alimentar los animales. Estas tecnologías, que aún continúan aplicándose han contribuido significativamente al deterioro y la eliminación de la cobertura natural de la tierra, con sus subsecuentes efectos negativos sobre el suelo y la biodiversidad. Numerosas prácticas convencionales de uso de la tierra (deforestación, pastoreo extensivo y extractivo, descontrol de la erosión y cultivos en lugares impropios, etc.) producen deterioro del equilibrio ecológico o de la capacidad productiva de los suelos (Guelmes, 1998).

El elevado crecimiento demográfico y otros aspectos relacionados a la situación económica y social de América, implican la necesidad de buscar soluciones novedosas que permitan cambios substanciales en los modos de producción actualmente utilizados. En este proceso de cambios, el desarrollo de alternativas tecnológicas más adecuadas a las condiciones ecológicas y socioeconómicas de la región, debe jugar un papel decisivo en la generación de bienes de consumo de manera más sostenida y acorde con el uso racional de los recursos naturales (Bernal y Marín, 2001).

En Colombia se deforestan cerca de 300.000 hectáreas de bosques naturales para cultivar la tierra y posteriormente plantar pastos para la ganadería. A mediano y largo plazo el deterioro del equilibrio ecológico se manifiesta en la degradación de tales praderas debido a la lixiviación de los nutrientes minerales, sobrepastoreo y la consecuente compactación del suelo que favorece la erosión (González, 1999).

Continúa el autor relatando que una de las expresiones del largo proceso de evolución de la vida, es la diversidad genética de las plantas tropicales cuyo número y taxonomía no acaba de completar la ciencia. Los árboles forrajeros son un ejemplo importante de ese inmenso potencial natural, que se magnifica en las regiones tropicales del mundo y que paradójicamente ha sido pobremente investigada, pese a la urgente necesidad de proteínas para los animales domésticos que utiliza el hombre (González, 1999).

La presencia de árboles favorece a los sistemas de producción en aspectos tales como el mantenimiento del ciclaje de nutrientes y el aumento en la diversidad de especies, protegen al suelo de los efectos del sol, el viento y las fuertes lluvias que caracterizan a las zonas tropicales-húmedas. Así mismo, el uso de prácticas agroforestales les puede proveer beneficios socioeconómicos y culturales, entre los cuales puede mencionarse la disminución de los riesgos económicos para el agricultor al lograr, diversificar la producción; el empleo de mano de obra familiar, con una mejor integración de los miembros de la familia al proceso productivo y el mantenimiento de las costumbres o prácticas de uso de la tierra, de fuerte arraigo cultural en algunos casos; es por eso que los sistemas agroforestales pueden contribuir a solucionar problemas en el uso de los recursos naturales debido a las funciones biológicas y socioeconómicas que pueden cumplir (Delgadillo *et al.*, 1990).

Con esta monografía se pretende recopilar la información general de la especie arbórea *Spondias mombin*, su utilidad en los agrosistemas y en forma particular en el sistema silvopastoril y agrosilvopastoril, como fuente de alimentación para rumiantes, herbívoros y el hombre. Sin embargo, hace falta información y documentación que permita su aprovechamiento racional, principalmente sobre su función ecológica, para tener así oportunidades presentes o futuras de desarrollo rural y regional ligadas a la conservación, aprovechamiento y utilización sostenible de las arbóreas promisorias.

1. CONTEXTO SISTEMÁTICO

1.1. Ubicación taxonómica

Según los ordenes de Engler (Syllabus der Pflanzfamilien Edic 10^a 1924), Citado por Pérez (1996) la clasificación taxonómica, es:

Reino: Vegetal
Filo: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Sapindales
Familia: Anacardiaceae
Genero: Spondias
Especie: *Spondias mombin*.

El autor continua enumerando las familias de este orden:

Buxáceas
Coriariaceas
Anacardiaceas
Aquifoliáceas
Celastráceas
Sapindáceas
Balsamináceas.

Para Colombia (Pérez , 1996), describe 8 géneros y 11 especies:

Anacardium excelsum (Bert. Et Balb.) Skeels. (caracoli)

Anacardium occidentale L. (meyer o marañón)

Astronium graveolens Jacq. (diomate)

Anacardium fraxinifolium Schott. (palo zebra)

Mangifera indica L. (mango)

Pistacia vera Linn. (pistachera)

- Rhus juglandiifolia* Willd. (manzanillo)
Schinus molle L. (molle o pimiento)
Spondias purpurea L. (ciruelo colorado)
Spondias mombin L. (hobo blanco o jobo)
Spondias citherea L. (hobo de racimos)

En el proyecto biopacífico elaborado por Mahecha (1997), donde se identificaron plantas de esta región, encontró para esta familia 7 géneros y 9 especies sin citar el mango ni el marañón, en general es una familia de árboles grandes que pueden llegar a 30 o 40 m de altura (aspavé o sajo) y diámetros mayores a 2 m (aspavé). Las hojas son simples en el mango, aspavé, sajo y marañón, y compuestas imparipinnadas en los demás; van alternadas, sin estipulas, con el sudado resinoso – oloroso, salvo en el manteco (*Tapiriva spp*) que es inodoro o en el cedrillo (*Ochoterena colombiana*) y el manzanillo (*Toxicodendron striata*) que son lechosos; este exudado produce escozor en la piel de los humanos en los ojos y en la boca. Crecen, de preferencia en los climas cálidos y medios, pero van desapareciendo luego; en sí son especies de luz con tendencia a asociarse en pequeños o grandes grupos, como en el caso de los sajales al sur del pacífico; es una familia de plantas maderables (aspavé, sajo, santa cruz), de frutos comestibles (mango, marañón y jobo), de conservación de aguas (aspavé, sajo), para cercas vivas (jobo) y madera dura como el santa cruz. El sajo (*Camnosperma panamensis*) se diferencia del aspavé (*Anacardium excelsum*) por madurar la hoja del sajo en rojizo; el cedrillo se separa del manzanillo por ser los folíolos más anchos en aquella especie. El santa cruz de Uraba (*Astronium graveolems*) tiene la corteza muerta placosa y corteza viva con fuerte olor a mango; se utiliza para durmientes y posteadura.

1.2 Nombre científico (Autores y Fechas)

Estos nombres científicos fueron citados por los autores en sus trabajos de investigación.

Spondias mombin (Romero, 1961)

Spondias mombin L. (Kennard y Winters, 1963)

Spondias mombin (Romero, 1985)

Spondias mombin (Espinal, 1986)

Spondias mombin L. (León y Shaww, 1990)

Spondias mombin L. (Francis, 1992)

Spondias mombin L. (Ruiz, 1993)

Spondias mombin L. (Brako y Zaruchi, 1993)

Spondias mombin (Benavidez, 1994)

Spondias mombin L. (Duke y Vasquez, 1994)

Spondias mombin L. (Morales, 1996)

Spondias mombin (Mahecha,1997)

Spondias mombin (Hernandez, 1997)

Spondias mombin L. (Gomez y Montes, 1998)

Spondias mombin L. (Zamora, 1999)

Spondias mombin L. (Zamora, 2000)

Spondias mombin L. (Instituto Nacional de Biodiversidad, 2000)

Spondias mombin L. (Richter y Dallwitz, 2000)

1.2.1 Sinónimos

Correa y Bernal (1989), realizaron una recopilación de sinonimias para *Spondias mombin* , sin embargo no aparecen los años correspondientes.

Spondias aurantiaca Thoen. y Schum.

Spondias axillares Roxb

Spondias sytherea Tussac

Spondias dubia A. Rich

Spondias graveolens Macfadyen
Spondias lucida Salisb
Spondias lutea Linneo
Spondias lutea Linneo var. *Glabra* Engler
Spondias lutea Linneo var. *Máxima* Engler
Spondias myrobalanus Linneo
Spondias nigrescens Pittier
Spondias pseudomyrobalamus Tussac
Spondias purpurea Linneo var. *Venulosa* Engler
Spondias radlkoferi J.D. Smith
Spondias venulosas (Engler) Engler
Spondias zansee G. Don.

1.3. Nombre científico válido

- *Spondias mombin* L.

1.4. Nombres comunes por región y por país

Brasil: taperiba (Richter y Dallwitz, 2000)
 Bolivia: ubos, cedrillo, itahuba (Richter y Dallwitz, *op cit.*)
 Colombia: arisco, cancharana, canyarana, ciruelo, ciruelo calentano, ciruelo de castilla, ciruelo hobo, ciruelo de hueso, ciruelo de monte, jobo, jobo arisco, jobo blanco, jobo colorado, jobo de castilla, jobo de amazonas (Correa y Bernal, 1989).
 Costa Rica: jobo, jocote de jobo, jobo blanco, wild plum (Zamora, 2000)
 Ecuador: ajuel (Richter y Dallwitz, *op cit.*)
 Peru: shungu, shun (Richter y Dallwitz, *op cit.*)
 Panamá: jobo, jobo amarillo (Instituto Nacional de Biodiversidad, 2000).

En la región Caribe de Colombia su denominación es jobo (Schneichel y Sebert, 1986).

Según Sarmiento (1986), y Hernandez (1997), en los departamentos de Amazonas, Caqueta, Cundinamarca, Choco, Huila, Meta, Santander, Tolima, Valle y Antioquia su denominación es jobo.

1.5 Listado de colecciones en herbarios nacionales e internacionales

Un herbario se forma para conocer las plantas, sus atributos y aplicaciones. En Colombia, y de acuerdo a especímenes depositados en los herbarios de la Universidad de Antioquia (HUA), Universidad del Valle (CUVC) y Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe (JAUM), *Spondias monbin* L. ha sido coleccionado en Colombia en los departamentos de Antioquia, Guajira, Santander y Valle en alturas de 20 a 1500 m sobre el nivel del mar (Correa y Bernal, 1997).

Tan interesantes como los herbarios son los jardines Botánicos, Parques Nacionales y los Santuarios dedicados a la preservación, educación e investigación de la flora y la fauna para el beneficio de la comunidad (Garces y De La Zerda, 1994).

Según observaciones personales en la Costa Atlántica se ha reportado presencia de *Spondias mombin* L. en:

Santuario de fauna y flora los colorados

Área: 1.000 ha.

Ubicación: Departamento de Bolívar, jurisdicción del municipio de San Juan Nepomuceno.

Poblaciones más cercanas: Cartagena, San Juan Nepomuceno, San Jacinto, Carmen de Bolívar.

Temperatura promedio: 25 °C

Precipitación: 1500 mm anuales.

Meses lluviosos: Entre Mayo y Junio y entre Septiembre y Noviembre.

Meses secos: Entre Diciembre y Abril, y entre Julio y Agosto (Garces y De La Zerda, 1994).

Parque Nacional Natural Tayrona

Área: 15.000 has, de las cuales 12.000 son de área terrestre y 3.000 de faja marina.

Ubicación: Litoral Caribe, jurisdicción del municipio de Santa Marta en el Departamento del Magdalena.

Poblaciones más cercanas: Santa Marta.

Temperatura promedio: 29 °C a nivel del mar y 22 °C en las zonas altas del parque.

Precipitación: En el extremo occidental la precipitación es de 800 mm anuales y aumenta hacia el oriente hasta alcanzar los 2000 mm.

Meses lluviosos: Entre mayo y junio y entre Septiembre y noviembre.

Meses secos: Entre Diciembre y Abril (Garces y De La Zerda, 1994).

Fundación Jardín Botánico Guillermo Piñeres

Centro de Conservación, Educación e Investigación.

Ubicación: Municipio de Turbaco.

Altura: 130 msnm.

Temperatura: 28 °C

Precipitación: varía entre 900 y 1200 mm anuales (Fundación Jardín Botánico Guillermo Piñeres, 1996).

Jardín Botánico de Sucre

Creado mediante acuerdo 02 de 2002 en predios de la Universidad de Sucre, como una entidad académica administrativa, tendrá como objetivo:

- Mantener tanto los procesos ecológicos esenciales, como los sistemas que soportan las diferentes manifestaciones de la vida.
- Preservar la diversidad genética.
- Contribuir de manera efectiva y permanente, a través de su labor investigativa y divulgativa al desarrollo regional y nacional.
- Contribuir a que la utilización de las especies de flora y los ecosistemas naturales se efectúe de tal manera que permita su uso y disfrute no solo para las actuales sino también para las futuras generaciones de habitantes del territorio colombiano, dentro del concepto de desarrollo sostenible (Jardín Botánico de Sucre, 2002).

2. SINOPSIS BOTÁNICA

2.1 Descripción de la especie.

Árbol caducifolio de 20 a 30 m de alto y 0.5 a 2.0 m de diámetro, desprovisto de ramas hasta los 10 a 15 m (Gooding, 1974; Gómez y Montes, 1994 ; Zamora, 2000 ; Instituto Nacional de Biodiversidad, 2000).

Figura No. 1. Árbol de *Spondias mombin*, época lluviosa, Montelíbano - Córdoba



Fuente: Botero, A. L. (2003)

La corteza externa es agrietada, color café claro, y tiene crestas corchozas y duras a manera de espinas con abundante secreción de una resina blanquecina, pegajosa y de sabor amargo (Kennard y Winters, 1963; Barboza *et al.*, 1981).

Figura Nº 2. Corteza Árbol viejo de *Spondias mombin*, Pinto Magdalena



Fuente: Botero, A. L. (2003)

La corteza interna es roja o rosada y con líneas o bandas verticales blancas, pegajosas con un espesor conjunto de 2 a 2.5 cm (Brako y Zaruchi, 1993).

Las ramillas jóvenes son de sabor agridulce, yemas de hasta 5 cm de largo, sin cubiertas, agudas, glabras. Estipulas ausentes. Hojas dispuestas en espiral, aglomeradas en las puntas de las ramas, imparipinnadas, de 25 a 50 cm de largo, incluyendo el pecíolo, compuestas de 13 a 17 folíolos opuestos de 6 X 2.5 a 13 X 6 cm; los folíolos cercanos a la base ampliamente elípticos con el margen entero, ápice agudo u obtuso, base obtuso o truncada, a veces asimétrica; verde oscuro a verde amarillento en el haz y verde más claro en el envés con manojos de pelos simples en las axilas de las nervaduras en el envés; con un fuerte olor a mango cuando se estrujan; raquis glabro, pecíolos pulvinados en la parte inferior, peciolulos de 7 a 10 mm, glabros (Zamora, 1999).

Figura N° 3. Hoja dispuesta en espiral de *Spondias mombin*



Fuente: Botero, A. L. (2003)

Pecíolos y peciolulos de color rosado en la parte de la haz. Las hojas en juventud son de color verde claro y de mayor tamaño en comparación con los adultos (Zamora, 1999; Instituto Nacional de Biodiversidad, 2000).

Flores femeninas de 8 a 9 mm de diámetro, parecidas a las masculinas, pero con las anteras sin polen y el ovario bien desarrollado, 3-5- lobado con 3 a 5 estilos gruesos con la porción estigmática recorbada, de 1.5 a 2 mm de largo, incluyendo los estilos (Espinal, 1986; Instituto Nacional de Biodiversidad, 2000).

Figura N° 4. Flor de *Spondias mombin*



Fuente: Botero, A. L. (2003)

Frutos en infrutescencias péndulas de hasta 30 cm de largo, drupas ovoides de 3 X 1.5 cm, verdes o amarillo anaranjado; mesocarpio escaso, jugosos agridulce, de color crema y muy aromático; endocarpio con 3 a 4 semillas angostas de 1.5 cm de largo, con un fuerte sabor agridulce; comestible. Maduran de julio a octubre en las zonas tropicales (Brako y Zaruchi, 1993; Zamora, 1999).

Figura Nº 5. Frutos y semillas de *Spondias mombin*



Fuente: Botero, A. L. (2003)

2.1.1. Análisis bromatológico

Cuadro Nº 1 Análisis bromatológico del follaje de *Spondias mombin*

LUGAR	MS (%)	PC (%)	GRASA (%)	CENIZA (%)	FDN (%)	FDA (%)	Chos	EM Mj/kg	Dig	FUENTE
Monteria	27	14.7	---	8.3	46.3	29.8	---	7.35	55.9	Schneichel y Sebert, (1986)
América Latina	23.6	10.9	---	---	---	---	---	---	49.6	Benavides, (1994)
Sabanas de Nigeria	---	14	7	6	---	---	56	---	---	Ajao <i>et al.</i> , (1995)

MS: Materia Seca
CHO: Carbohidrato
DIG: Digestibilidad

PC: Proteína Cruda
EM: Energía Metabolizable

FDN: Fibra en Detergente Neutro
FDA: Fibra en Detergente Ácido

Cuadro 2. Valor Nutricional de 100 gr de pulpa de *Spondias mombin* L.

Componente	Unidad	%
Agua	g	72.8
Valor energético	Cal	21.8
Proteínas	g	0.6
Lípidos	g	0.1
Carbohidratos	g	8.7
Fibras	g	0.6
Cenizas	g	0.4
Azúcares reductores	g	6.7
Minerales		
Calcio	mg	26.0
Fósforo	mg	27.0
Hierro	mg	2.2
Vitaminas		
Ac. Ascórbico	mg	11.0
Caroteno	µg	70.0
Niacina	mg	0.5
Piridoxina	mg	0.67
Riboflavina	mg	0.05
Tiamina	mg	6.74

g = gramos.
 mg = miligramos
 Cal = calorías
 ug= microgramos

Fuente: Ruiz (1993).

Según Lobera *et al.* , (2000), cada 100 gramos de la pulpa de *Spondias mombin* L. contienen 53 calorías, 12 g. de carbohidratos, 20 mg de calcio, 50 de vitamina C, 176 de potasio y 21 de sodio.

2.2 Distribución geográfica

El área de distribución natural de *Spondias mombin* L. se extiende a lo largo tanto de la Costa del Pacífico como la del golfo de México en el centro de México, hacia el sur a través de la América Central, incluyendo las Indias Occidentales, hasta el Ecuador, la cuenca Amazónica en el Brasil y Perú (Graham, 1934; Holdridge *et al.* 1947 ; Froes, 1959 ; Pennington y Sarukhan, 1968 ; Veillon, 1986).

Cubriendo aproximadamente desde la latitud 25 grados norte hasta los 10 grados sur. Parte de esta área, en particular algunas de las islas de las Antillas, puede constituir un área de naturalización (Little y Wadsworth, 1964 ; Liogier, 1978).

En Costa Rica esta ampliamente distribuido en elevaciones de 0 a 1200 m sobre el nivel del mar (Zamora , 2000).

También se encuentra ampliamente distribuido en los bosques de bajas elevaciones del canal de Panamá. Es una especie heliofita que suele crecer muy bien en una gran variedad de ambientes, adaptándose a suelos rocosos y mal drenados (Instituto Nacional de Biodiversidad, 2000).

Según Blackwell y Dodson (1968), y Barford (1987), esta especie se encuentra en las Indias Occidentales, sur de México, América Central hasta Perú, introducida y naturalizada en Africa Tropical y Asia. En Ecuador se encuentra en las provincias de Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Pichincha y Napo.

Cogollo (1986), reporta que en Colombia *Spondias mombin* L. se encuentra distribuido en los departamentos de Antioquía, Boyaca, Caqueta, Cundinamarca, Chocó, Guajira, Huila, Magdalena, Meta, Santander, Sucre y Valle; así como también en la intendencia del Casanare y las comisarias del Amazonas y Vaupés, a alturas comprendidas entre los 20 a 1300 m sobre el nivel del mar.

2.3 Genética y evolución

Spondias mombin L. se le puede relacionar genética y evolutivamente con: *Spondias lutea*, que se encuentra en Brasil, eventualmente se le puede conocer como una especie diferente o como una subespecie, la fruta del árbol Brasileiro tiende a ser de color anaranjado y tiene un mejor sabor (Mendoza, 1979; FAO, 1986).

Spondias radlkoferi, tiene hojas muy parecidas, pero la corteza es de color claro y los foliolos tienen bordes finamente cerrados. Los frutos son de mayor tamaño y

maduran de color verde a negro (Forest Products Research Institute, 1980; Anderson *et al.*, 1982).

Mosquitoxylum jamicense (Anacardiaceae), presenta un exudado blanco y los foliíolos son pubescentes y con bordes enteros (Anderson *et al.*, 1982).

2.4 Reproducción

En la propagación sexual, la estructura utilizada como semilla corresponde al endocarpio. El número de semillas por endocarpio está dentro del rango cero a cinco, con 7% de los endocarpios sin semilla, 60% con una sola, 17% con dos, 7.5% con tres, 7.0% con cuatro y 1.5 con cinco semillas. Cuando el endocarpio tiene más de una semilla, estas mantienen su individualidad, germinando en periodos diferentes. Raramente ocurre la germinación simultánea de semillas de un mismo endocarpio, cuando esto ocurre es necesario el entresacado para dejar solamente una (Sanchez, 1978; Bertoni y Juárez, 1980; Ruiz, 1993).

Figura N° 6. Frutos y semillas de *Spondias mombin*



Fuente: Botero, A. L. (2003)

La germinación es de tipo epigea, siendo extremadamente lenta y con marcada desuniformidad. La emergencia de los cotiledones precede a la radícula, que en su fase inicial es bastante delgada; posteriormente el sistema radical se torna robusto, formando estructuras tuberosas; la emergencia ocurre de 3.5 a 5 meses después de la siembra y se pueden estabilizar a los 900 días (Marshall, 1939).

Esto se debe a la resistencia que impone el mesocarpio duro y espeso que envuelve a la pequeña semilla contenida en su interior (Barboza, De Nazare y Hasimoto, 1981; Ruiz, 1993).

La propagación asexual por enraizamiento de estacas de madera madura es preferible, por obtenerse una planta igual a la planta madre, en menor tiempo que por vía sexual. Por lo usual se usan estacas de 50 a 100 cm de largo y de 5 a 10 cm de diámetro insertados verticalmente hasta la mitad (Marshall, *op cit.*; FAO, 1986; Ruiz, *op cit*).

La propagación vegetativa también se puede efectuar por injerto en astilla, escudo o hendidura (Ruiz, 1993).

La propagación de frutos y semilla comienza por lo usual cuando el árbol tiene aproximadamente 5 años de edad (FAO, 1986).

Los monos aulladores *Alouatta palliata*, se alimentan de las frutas de *Spondias mombin* L. en México y dispersan la semilla a lo largo de un periodo de 3 meses cada año (Estrada y Coates- Estrada, 1986).

Se reporta que los murciélagos y las aves, al igual que los venados, que ingieren pero no digieren la semilla, son también agentes de la dispersión de *Spondias mombin* L. (Marshall, 1939).

2.5. Aspectos ecológicos

La siembra de leñosas perennes como postes para la delimitación de potreros o propiedades (Cercas vivas) es una practica tradicional en América Central. Con frecuencia en ellas se utilizan leguminosas arbóreas tales como: madero negro *Gliricidia sepium* y poro *Erythrina berteroana*, *E. fusca* y *E. costarricensis*, en las zonas húmedas, mientras que en las zonas secas *Leucaena leucocephala* y especies no leguminosas como: *Bursera simarouba* y *Spondias mombin* L. son frecuentes (Budowski, 1987; Ivory, 1990).

En los últimos años el sistema Cercas vivas ha tomado mayor relevancia económica y ecológica, no solo porque su establecimiento significa un ahorro del 54% con respecto al costo de las cercas convencionales (Holmann *et al.*, 1992), si no, porque constituye una forma de reducir la presión sobre el bosque para la obtención de postes y leña, además representa una forma de introducir árboles en los potreros. Una cerca viva es una línea de árboles o arbustos que delimitan una propiedad. Una cortina rompevientos consiste en líneas de árboles que protegen un campo de pastos, cultivos o árboles contra el viento, esta puede al mismo tiempo ser una cerca viva, además de estos servicios, se produce forraje, leña, madera, flores para miel, frutos, postes y refugio de fauna silvestre.

En las cercas vivas se utilizan numerosas especies de acuerdo con la condición climática y culturas. Las cuatro especies más comunes en América Central, Norte y Sur América son: *Gliricidia sepium*, *Bursera simarouba*, *Spondias mombin* L. y *Eritrina berteroana* (Budoswki, 1987).

Figura N° 7. Cerca de púas anclada en árbol de *Spondias mombin*, Montelíbano - Córdoba



Fuente: Botero, A. L. 2003

Las ventajas del uso de cercas vivas se pueden resumir de la manera siguiente:

- Rinden diversos productos de valor económico, como alimento humano, forraje, productos medicinales, leña y nuevos postes para cercas.
- Protegen a los cultivos y animales contra el viento.
- Sirven como barrera para detener la erosión y tiene un efecto beneficioso para el suelo.
- Generalmente duran mucho tiempo.
- Tienen un costo relativamente bajo o ninguno (Budowski, 1981).
- Un inconveniente de la cerca viva de *Spondias mombin* L. es que el árbol tiende a envolver la grapa y el alambre con resina.

Clima: *Spondias mombin* L. crece en bosques de Venezuela, que reciben una precipitación anual promedio de 1000 a 2000 mm; y tienen una temperatura anual promedio que varía entre 23 y 28 °C (Pennington y Sarukhan, 1968).

En la mayoría de su área de distribución existe una estación seca de 1 a 5 meses de duración. En Brasil la especie se puede encontrar por lo general creciendo en áreas con una precipitación anual de 1500 mm, o más. En Puerto Rico *Spondias mombin* L. crece en bosques que reciben una precipitación anual de 1250 a 2000 mm, también crece en áreas secas como una especie ribereña (FAO, 1986).

Suelos y relieve: *Spondias mombin* L. crece tanto en sitios elevados como bajos, y en una gran variedad de suelos. Los ordenes de suelo en los que crece aparentemente más importantes son los Oxisoles, Ultisoles e Insectisoles. El pH del suelo puede variar desde tan bajo como 5 hasta arriba de 7. La especie también tolera suelos que tienen una concentración moderadamente baja de nutrientes y que son hasta cierto punto compactos (Caseres, 1994).

La especie coloniza suelos desde arenas hasta arcillas; El drenaje del suelo puede variar desde en exceso de drenaje (arenoso o rocoso) hasta una cierta falta de drenaje (arcilloso por lo general). En los llanos inundables de la cuenca Amazónica, los árboles pueden soportar el empantanamiento de los suelos por dos a tres meses por año (Caseres, 1994).

Cobertura forestal asociada *Spondias mombin* L. se encuentra por lo usual asociado con bosques secundarios pero probablemente penetra bosques primarios a través de perturbaciones naturales (Acero, 1994).

Según CORPES (1992), el bosque seco tropical de la región caribe Colombiana el dosel arbóreo alcanza alrededor de los 20 m de altura y una de las especies características de este estrato arbóreo es *Spondias mombin* L. En un sitio forestal húmedo en Puerto Rico en suelo arcilloso sobre material paterno de piedra caliza porosa, *Spondias mombin* L se encuentra asociado con: *Andira inermis*, *Zanthoxylum martinicense*, *Thovinia striata*, *Nectandra coriacea*. En el fondo

de Honduras en Barbados, *Spondias mombin* L se asocia con: *Ceiba pentandra* L., *Cholophora tinctoria* L., *Hura crepitans* L., *Citharexylum spinosum* L.

En un bosque húmedo de Venezuela se encontró asociado con:

Bombacopsis sepium pittier, *Astronium graveolens jacquin*, *Tabebuia* spp, *Hura crepitans* L, *Brosimum* spp, *Cederla odorata* y *Pouteria* spp, *Cordia alliodora* (Hueck, 1961).

Crecimiento y rendimiento: En el bosque subtropical húmedo, en Islas Vírgenes de los Estados Unidos, *Spondias mombin* L. constituyó el 7% del área basal (24 m² por ha) y creció un promedio de 0.1 cm por año (Weaver, 1990).

El crecimiento en diámetro promedio de los arboles de *Spondias mombin* L. en dos rodales en los bosques tropicales secos viejos en Costa Rica varió entre 0.43 y 0.46 cm por año, estos árboles en un rodal más joven en la misma área promediaron 0.69 cm por año en crecimiento en diámetro (Chapman y Chapman, 1990).

Spondias mombin L. plantado en cuatro parcelas experimentales en Champeque, México, tuvo una supervivencia promedio de 61%, una altura promedio de 7.9 m y diámetro a la altura del pecho (d.a.p.) promedio de 14.2 cm después de nueve años (Bertoni y Juárez, 1980).

Spondias mombin L. ocupó el 41° lugar en importancia (en cuanto al área basal total) en un censo de las tierras forestales comerciales en Puerto Rico en 1980 y comprendió un volumen de madera aserrable de 10.000 m³. (Birdsey y Weaver, 1982).

En tres parcelas de una ha en un bosque secundario en Veracruz, México, *Spondias mombin* L. constituyó el 8, 11, y 60% de las áreas basales (44, 56 y 21 m² por ha) (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, 1990).

Otra parcela de una ha en Oaxaca, México, dominada por *Terminalia amazoniá* sostuvo un área basal de 23 m² por ha, el 6% de la cual fue ocupada por *Spondias mombin* L. (Gómez, Vasquez y Sarukhan, 1964).

Los árboles de *Spondias mombin* L. en sitios apropiados pueden alcanzar un gran tamaño. Se han reportado árboles de 39 m de alto, con un d.a.p. de 1.2 m y libres de ramas hasta una altura de 24 m en la América del Sur (Instituto Forestal latinoamericano de Investigación y Capacitación, 1966).

Reacción a la competencia: *Spondias mombin* L. es intolerante a la sombra en todas las etapas de su ciclo vital. Las semillas germinan a la sombra, pero las plantulas necesitan del sol pleno para su desarrollo. Los árboles más viejos necesitan mantener una posición dominante o codominante en rodales cerrados o eventualmente mueren debido a la supresión, por lo tanto, el hábitat más común para su establecimiento son los márgenes de los caminos, los cercos en pastizales, las áreas de explotación maderera y los campos de pozos petroleros, los claros abiertos por árboles tumbados y otras perturbaciones naturales también permiten el crecimiento de un árbol ocasional (Marshall, 1939).

Agentes dañinos: Se reporta que *Spondias mombin* L. es una planta preferida para el forrajeo de la hormiga defoliadora, *Atta cephalotes* L., en Costa Rica (Chen, Wiemer y Hotward, 1984).

Las frutas de *Spondias mombin* L. pueden ser infectadas por los dípteros *Anastrepha mombin*, *Prapeotans seln*, *Drosophila ampelophila loew* y *Repleta wollaston* (Martorell, 1975).

La madera se clasifica como muy susceptible al ataque por las termitas de la madera seca de las indias occidentales, *Erytormes brevis w* (Wolcott, 1946).

Tiene poca resistencia a la pudrición por los hongos de la pudrición blanca y parda (Wangaard, Koehler y Muschler, 1954).

Se recomienda el procesamiento rápido de los maderos cosechados, ya que los maderos de *Spondias mombin* L. pueden mancharse rápidamente con la savia. La madera se puede proteger contra la pudrición con sustancias químicas. Después de estar en el suelo por espacio de cuatro años, las estacas de prueba tratadas con una solución de Pentaclorofenol al 5% en diesel se encontraron todavía libres de pudrición o termitas (Combe y Gewald, 1979).

3. PATRONES DE MANEJO

3.1 Generalidades legislativas y normativas

Los esfuerzos del país en la conservación de los ecosistemas naturales se ha concentrado en las siete reservas forestales creadas por la ley 2 de 1959, las 45 áreas de sistemas de parques nacionales, las 57 áreas de reserva forestal protectora, unas pocas reservas regionales declaradas por las corporaciones y 103 reservas privadas creadas por la sociedad civil. Reservas forestales Ley 2 de 1959 (aproximadamente 50 Millones de ha), Reserva forestal protectora creada por el Inderena (menos de 400.000 ha), *Spondias mombin* L. de acuerdo a su distribución geográfica hace parte de las especies arbóreas promisorias incluidas en el listado y perteneciente tanto a las reservas forestales como a los parques nacionales y por lo tanto se encuentra bajo la protección legislativa del estado Colombiano (COMPES, 1996).

Spondias mombin L. no se encuentra dentro del listado de especies autóctonas e introducidas reportadas por el CIF (Certificado de Incentivo Forestal), creado por la Ley 139 de 1994, con el fin de promover la realización de inversiones directas en nuevas plantaciones forestales de carácter protector-productor, en terreno de actitud forestal (Velez, 1996).

3.2 Usos

- ✓ **Agrícola:** En algunos lugares es frecuente ver a esta especie como cerca viva para delimitar terrenos en programas de reforestación y como alimentación de ganado vacuno y caprino, como sombrío, refugio de fauna silvestre, control de erosión y conservación de suelos y tiene gran potencial como planta melífera para la apicultura (Murphy, 1916; Instituto Brasileño de Desenvolvimento Forestal, 1981; Angehr *et al.* 1984; Ajao,

Shonukan y Femi-onadeko, 1985; Mejía, 1986; Hernandez, 1997; Zamora, 1999; Instituto Nacional de Biodiversidad, 2000).

- ✓ **Bebidas alcohólicas:** Se utiliza para la elaboración de vinos y licores (Zamora, 1999; Zamora, 2000).
- ✓ **Combustible:** En forma de leña y carbón vegetal (Hernandez, 1997; Zamora, *op cit*).
- ✓ **Comestible:** Sus frutos son de sabor agradable y mitigan la sed, además sirven para la fabricación de jaleas, gelatinas, mermeladas y dulces (Kennard y Winters, 1963; García, 1975; Mendoza, 1979; Francis, 1992; Duke y Vasquez, 1994; Instituto Nacional de Biodiversidad, 2000).

Spondias mombin L satisface el gusto alimenticio de especies diversas de monos, venados, saínos, gatos, iguanas, ñeques, ganado vacuno y también del hombre (Anger *et al.*, 1994).

- ✓ **Construcción:** Se usa en construcciones rurales (Zamora, *op cit*).
- ✓ **Elaboración de papel:** Usando un proceso con soda se puede producir una pulpa de fibra corta y buena, adecuada para la producción de papel para imprimir (Forest Departament of British Honduras, 1946; Caseres, 1994; Mozo, 1975; Zamora, 1999; Instituto Nacional de Biodiversidad, 2000).
- ✓ **Herramientas:** La madera de *Spondias mombin* L es suave, liviana, amarillenta cuando fresca, pero se oscurece al ponerse al aire. Es fácil de trabajar, pero sensible a hongos e insectos. Se utiliza para cajones, palos de fósforos, ebanistería, palancas y empaques (Mozo, 1979).

Se utiliza su corteza corchoza para tallar figuras religiosas, barquitos, mangos para herramienta, aserrio, molduras, paneles prensados, entre paños, cajas y palillos para dientes (Instituto Brasileño de Desenvolvimento Forestal, 1981; Zamora, 1999; Instituto Nacional de Biodiversidad, 2000).

- ✓ **Maderable:** Para la construcción de muebles baratos, componentes de acabado de interiores, para cajas y embalses y postes para cercas (Instituto Brasileño de Desenvolvimento Forestal, 1981; Zamora, 1999).
- ✓ **Medicinal:** Los renuevos y los frutos han sido utilizados como buena fuente de vitamina C, pero los frutos ingeridos en grandes cantidades actúan como purgativo y émético. Medicinalmente se le ha utilizado como relajante, antiséptico, astringente, refrescante, expectorante, laxante y vermífugo (Zamora, 2000).

En algunos lugares se tiene la creencia de que tiene propiedades diuréticas y antiespasmódicas. También como medicinal, las hojas se utilizan para combatir hemorragias, curar granos y dolor (Zamora, *op cit*).

La corteza de *Spondias mombin* L. la usan los Indígenas Tycunas del Amazonas para tratar la metrorragia y las polimenorreas, para esto colocan la corteza en agua hirviendo y cuando la preparación esta fría la toman frecuentemente; utilizada a diario funciona como anticonceptivo, cuando las mujeres Tycunas dejan de tomar la decocción quedan embarazadas (García, 1975).

Hay referencia que el extracto de la hoja tiene actividad antimicrobiana sobre las bacterias gram positivas *Staphilococcus aureus* y *Basilus subtilis*, así como una actividad antifecundadora. La corteza tiene actividad

cicatrizante, mientras que las hojas se emplean como astringente (Duke y Vasquez, 1994).

- Venenoso, la fruta madura en caso de cancer uterino, asma, congestiones, tos, diarrea, erisipelas, fiebre, gonorrea, inflamaciones, lepra, nefritis, escaldaduras, espasmos, tumores, verrugas e inflamaciones de la uretra (Zamora, 2000).
- ✓ **Uso doméstico:** La goma que mana del tronco se utiliza localmente como pegamento ordinario (Zamora, 1999).

3.3 Manejo de semilla

Una muestra de semilla procedente de Puerto Rico promedió 0.85g por semilla; 850 semillas por kg, otra muestra esta vez de México, promedió 0.68g por semilla; 680 semillas por kilogramo (Bertoni y Juárez, 1980).

Los árboles de gran tamaño pueden producir más de 100 kg de fruta por año. La producción de frutas y semilla comienza por lo usual cuando el árbol tiene 5 años de edad (FAO, 1986).

Las semillas sembradas en Puerto Rico comenzaron a germinar en 12 días o menos; una germinación del 90% se obtuvo en 20 días o menos después de sembrar las semillas en México. Algunas de las semillas producen dos o más plantas cada una, cuando esto ocurre, es necesario el entresacado, arrancando los vástagos para dejar solamente uno. Las plantulas en Puerto Rico que fueron cultivadas en bolsas de vivero estuvieron listas para el trasplante al campo a los 3.5 meses después de la siembra, cuando promediaron 48 cm de altura (Sánchez, 1978; Bertoni y Juárez, *op cit*).

3.4 Aspectos culturales vinculados

Lovera *et al.* (2000), cuenta que a pesar de ser el fruto de *Spondias mombin* L. de difícil obtención y de breve cosecha, constituye desde tiempos inmemoriales aromas y sabores exquisitos asociados a la memoria gustativa de los Venezolanos. El autor transcribe un párrafo del artículo de Juan de Pimentel en 1578, citado por Lovera *et al.* (2000), quien dice: Hay árboles muy grandes que llaman jobos, la fruta es como ciruelas pequeñas amarillas más largas y redondas, tienese que son los Mirobalanos, equivocada opinión que pretendía identificar nuestra fruta tropical con el Mirobalano de la India; el árbol que la produce es más alto que *Spondias mombin* L. y se da con frecuencia en las orillas de los ríos.

- **Jugo de jobito**

Para preparar un litro de jugo se requieren los siguientes ingredientes:

- 6 a 8 kg aproximadamente de jobito muy maduro, dependiendo de su carnosidad
- Media taza de azúcar
- Una cucharada de jugo de limón
- Medio litro de agua
- Hielo al gusto

preparación

Lave muy bien las frutas, retire los tallitos, métalos en un bol, exprima con las manos para ir rompiendo y sacando el jugo, cuele y exprima para recuperar la máxima cantidad posible de líquido, agregue el azúcar, el agua y el jugo de limón. Remueva muy bien y guarde en la nevera (Lovera *et al.*, 2000).

- **Sorbete de jobito con ron de ponsigue**

Para preparar 10 porciones de sorbete de jobito con ron de ponsigue se requiere lo siguiente:

1 Litro de jugo de jobito concentrado

4 cucharaditas de Ron de Ponsigue

preparación

Proceda como en la receta del jugo de jobito, pero no agregue agua para que el jugo quede concentrado y proceda en la sorvetera según las instrucciones del fabricante. Sirva de inmediato con una cuchara de helado y rociando con media cucharada de ron de ponsigue por persona (Lovera *et al.*, 2000).

4. CONSERVACIÓN

4.1 Experiencias y posibilidades de manejo

La participación del productor y la incorporación de nuevas líneas de investigación es necesaria para el desarrollo de intervenciones tecnológicas que tienen probabilidad de ser adoptadas por el productor (Sinclair and Walker, 1999).

Los productores generalmente están interesados en los efectos de diferentes forrajes sobre la producción animal teniendo en cuenta su fenología, productividad, palatabilidad, y valor nutritivo (Thapa *et al.*, 1995).

La investigación realizada por Cajas (1999), en la región Caribe semi seca (margen izquierda del río Magdalena) que tiene una extensión de 5.5 millones de ha y comprende 7 regiones geográficamente demarcadas y que la productividad esta limitada por una insuficiente cantidad y baja calidad del forraje especialmente durante la época seca. Este trabajo reporta los resultados de una encuesta estructurada con entrevista participativa que se realizo para caracterizar el uso actual de los árboles encontrados en pasturas de la región caribe Colombiana: Los objetivos principales de este estudio fueron:

- a) Documentar qué saben los productores a cerca de los árboles y sus preferencias por algunas especies en particular.
- b) Caracterizar, en términos de recursos, las practicas silvopastoriles que se encuentran presentes en la región y sus perspectivas para su desarrollo.

El estudio fue realizado en 4 de las 7 micro regiones en las cuales esta dividida la región Caribe correspondiente a la margen izquierda del río Magdalena (Litoral, golfo del Morrosquillo, Sabanas y valle del Sinù). Las micro regiones seleccionadas fueron aquellas que no han pasado sujetas a inundaciones

regulares, por que los árboles son un componente de una particular importancia en zonas secas.

Se encontraron 96 especies en las 54 fincas utilizadas, la mayoría de los árboles fueron principalmente usados como maderables y forrajeros. Los árboles maderables se encontraron en mayor cantidad que los forrajeros.

12 especies de árboles maderables fueron comúnmente encontradas en las pasturas de las 54 fincas, aunque *Tabebuia rosea* se encontró en más del 70% de las fincas y fue la especie más común.

Las más deseadas fueron: *Pachira quinata*, debido a la calidad de la madera y a los altos precios que presenta en el mercado para construcción y fabricación de muebles.

Mientras algunas fincas presentaron estrategias de alimentación diferentes a las arbóreas para mantener la productividad animal durante las épocas secas, tales como trashumancia, uso de suplementos (residuos de cosecha, melaza, henos), o venta de animales para descargar la finca, 83% de los productores manifestaron que durante los periodos de escases de forraje, ellos dependen principalmente de los árboles forrajeros, especialmente de aquellas especies arbóreas que producen semillas durante la época seca tales como: *Albicia saman*, *Cassia grandis*, *Guasuma ulmifolia*, *Spondias mombin* y *Crescentia cujete*, dos especies fueron comúnmente reportadas para ser usadas como cercas vivas, *Gliricidia sepium* y *Spondias mombin* L.

Muy pocas especies fueron mencionadas para un solo propósito, la mayoría fueron reportados como poseedores de múltiples contribuciones al sistema de producción, aunque de una importancia variable en diferentes aspectos. Muchos

árboles suministran sombra, follaje, y frutos para alimentación animal, madera, leña, postes y uso en cercas vivas.

Los productores no solamente afirmaron que los árboles mantienen la condición física del ganado durante el periodo seco, sino que si se tiene la oportunidad de utilizarlos con residuos de cultivos se logra incrementar la producción de leche. Sin embargo la mayoría de los productores opinaron que el periodo de producción de frutos arbóreos es demasiado corto y las restricciones que se tienen para otra fuente de proteína durante el periodo seco los limita para mantener un adecuado balance entre proteína y engría en la dieta del animal. La disponibilidad de residuos agrícolas es muy variada y algunas regiones no producen la suficiente cantidad como para obtener residuos que puedan ser utilizados en suplementos para alimentar el ganado.

La razón más comúnmente citada para sembrar y/o estimular la regeneración de los árboles en las fincas es: La producción de frutos, que son utilizados para la alimentación animal durante el periodo seco, el suministro de sombra para el ganado, la producción de leña y postes para cercas vivas. Adicionalmente los productores manifestaron que la presencia de árboles en las pasturas tenía múltiples beneficios para el medio ambiente tales como el control de erosión, incremento en las lluvias y protección de los arroyos y cuencas.

4.2 Educación ambiental concerniente

Debido a la problemática que se presenta en el país y principalmente en el Departamento de Sucre por la deforestación y la caza indiscriminada de fauna silvestre, se hace necesario introducir, una cultura conservacionista, como una alternativa muy interesante para la restitución de las áreas deforestadas y recuperar el equilibrio natural requerido en los planes de manejo y uso sostenible del suelo (velez, 1996).

Estos programas se pueden desarrollar a través de personal de extensión rural del sector agropecuario, brindando charlas, conferencias y capacitaciones a ganaderos, campesinos y comunidades que están sintiendo el impacto natural ocasionado a la flora, principalmente aquellos árboles que tienen un potencial como forraje y no son valorados como tal. Otros proyectos importantes apoyados y financiados por el Ministerio de Agricultura a través de la dirección general de políticas sectoriales, es el de transferencia de tecnologías, forestales y agroforestales de las UMATA, orientados al fortalecimiento de la capacidad técnica de estas últimas en los aspectos básicos para el desarrollo de los procesos de transferencia, validación, ajuste, difusión y aplicación de tecnologías forestales y agroforestales (Giraldo, 1996).

4.3 Seguridad alimentaria

Es indispensable brindarle un apoyo al agricultor para mejorar sus condiciones de vida, el disfrute y la calidad del trabajo; así son más eficientes y efectivos cada día.

Se puede lograr con *Spondias mombin* L. un cambio para una mejor condición de vida de muchas comunidades, incentivando su cultivo y obteniendo el su producto base para la industrialización (Jugos, jaleas, licor, mermeladas), contribuyendo también a la protección y mejoramiento de los recursos naturales y del ambiente, ya que son los mejores aliados para el desarrollo.

En Colombia no se ha hecho prácticamente nada para desarrollar la agroindustria y menos aún, la agroindustria comunitaria por lo que se haría necesario, asociarse a una cooperativa de agricultores para darle más interés a los cultivos y subproductos obtenidos, y que mediante esta se le pueda dar una mejor comercialización, incrementando su valor, mejorando el negocio del agricultor, por que le aumenta los ingresos directamente o mediante los servicios que recibe de la misma cooperativa, tales como: asistencia técnica, suministro oportuno de

insumos y créditos. Además, se puede lograr un subsidio gubernamental para la inversión fija o permanente de los proyectos para industrializar el producto agrícola.

5. INVESTIGACIONES CONEXAS

5.1 Pruebas Científicas Experimentales

Sebert (1989), en su tesis de grado: “Adaptabilidad, aceptación y valor nutritivo de especies arbóreas y arbustivas seleccionadas en dos sitios de la región de la Costa Caribe Colombiana”, hace un estudio completo de 15 especies nativas y exóticas de árboles y arbustos; como criterio se utilizaron la adaptabilidad de las especies al sitio, la aceptación por parte del ganado, como también el valor nutricional del follaje.

Selección y localización de las áreas experimentales Para el cultivo experimental se seleccionaron dos sitios en ambas zonas agroecológicas de la región de la costa (cuadro 3). Una de las áreas experimentales se encuentra en la zona baja de río Sinú, 13 km al noreste de la capital departamental de Montería en terreno de la estación experimental estatal del ICA. La segunda área experimental se encuentra en la zona de Colinas, 8 km al suroeste del municipio de Sahagún. Para identificar las áreas experimentales en adelante se utilizarán los nombres de Turipana y Sahagún.

Cuadro 3: Nombres botánicos, familia y origen de las 15 especies de árboles y arbustos utilizados

Nombre Botánico y autor de Las especies a investigar	Familia	Origen de las semillas
<i>Albizia lebbbeck</i> (L.)	Leguminosae	Local
<i>Caesalpinia velutina</i> (B & R) Standl.	Leguminosae	Guatemala
<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae	Local
<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.	Leguminosae	Local
<i>Diphysa robinoides</i> Benth.	Leguminosae	Costa Rica
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Leguminosae	Local
<i>Erythrina Costaricensis</i> Micheli	Leguminosae	Local
<i>Erythrina Glauca</i> Willd. Ecotipo "Cauca"	Leguminosae	Valle del Cauca, Col.
<i>Erythrina Glauca</i> Willd. Ecotipo "Local"	Leguminosae	Local
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	Leguminosae	Local
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Sterculiaceae	Local
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit, <i>Variedad Cunningham</i>	Leguminosae	Local
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringaceae	Local
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merril	Leguminosae	Local
<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	Local

Fuente: Sebert (1989).

Animales de ensayo Para determinar la aceptación del follaje por parte de los bovinos se realizó un ensayo de aceptación del follaje en octubre de 1988 en colaboración con la sección "ganado de carne" de la estación de investigaciones de Turipaná. Se seleccionaron 9 toretes con un peso promedio de 139 kg, 6 reses pertenecían a la raza criolla romosinuano y 3 eran animales cruzados entre (romo x cebú)

Crecimiento La mayoría de las especies de plantas crecieron más rápidamente hacia arriba que hacia los lados, durante el tiempo de observación. Una

excepción fueron *D. regia*, *D. robinoides*, *G. ulmifolia* y *S. mombin* L, las cuales, ya durante el estado juvenil formaron una corona muy amplia (cuadro 4). Mientras que en Sahagún ninguna de las especies de plantas cubrió las parcelas totalmente, en Turipaná hubo un cubrimiento total por parte de *D. regia*, *D. robinoides*, *G. sepium*, *G. ulmifolias*, *S.mombin* L. y sobre todo por *E. glauca* “Cauca” y *E. glauca* “local”.

Cuadro 4. Altura, diámetro de la corona y del tronco del *Spondias mombin* L. durante su desarrollo juvenil, en Turipaná y Sahagún

Especie y sitio de cultivo	Altura en (cm)					Diámetro de corona (cm)					Diámetro de Tronco (cm)				
	Jul Nov	Ago	Sep	Oct	Nov	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Jul	Ago	Sep	Oct	
<i>Spondias mombin</i>															
Turipana	10	17	26	45	70	7	15	23	36	70	17	37	51	82	150
	15	33	44	72	110	16	30	51	85	131	29	68	120	197	334
	16	28	40	66	103	16	31	46	80	145	26	69	126	182	329
	11	22	38	34	132	8	20	39	70	123	19	43	94	164	316
Sahagún	12	23	29	33	39	13	21	23	25	29	21	48	65	69	69
	25	45	66	85	94	22	44	57	61	73	46	106	163	216	261
	18	32	37	47	60	19	30	36	42	53	36	67	101	114	149
	17	34	35	51	55	21	38	42	45	63	34	74	93	116	136

Fuente: Sebert (1989).

Producción de biomasa En el cuadro 5 se muestra la materia seca (ms) media que creció fuera de la tierra (sin raíces), para cada planta de las 15 especies de árboles y arbustos a la edad de 7 meses, separando el follaje y las plantas leñosas, para ambos sitios de cultivo.

Cuadro 5. Materia seca de la madera y del follaje de las 15 especies de árboles y arbustos en todas las parcelas, a los 7 meses de edad, en Turipaná y Sahagún

Parte A.

Especie	Materia Seca (gr / planta)					
	Turipaná			Sahagún		
Total	Follaje	Madera	Total	Follaje	Madera	Total
<i>Albizia lebbbeck</i>	10	14	24	15	10	25
	50	42	93	16	15	31
	42	30	73	29	21	50
	57	50	107	19	11	30
<i>Caesalpinia velutina</i>	23	16	40	53	54	
	107					
	11	5	16	10	7	17
	6	2	9	32	34	66
	10	4	13	19	13	32
<i>Crescentia cujete</i>	113	168	281	95	119	
	214					
	13	21	35	59	47	
	106					
	253	277	530	61	55	
	115					
	164	223	388	63	61	
	124					
<i>Delonix regia</i>	46	26	72	201	151	
	352					
	60	26	85	57	28	86
	256	258	515	4	3	7
	67	38	105	49	20	70
<i>Diphysa robinoides</i>	51	102	154	9	21	29
	51	79	131	39	102	
	142					
	93	289	382	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	162	173	335	30	32	62
	68	82	150	50	58	
	108					
	103	125	228	27	31	59
	43	46	89	5	4	9
<i>Erythrina costaricensis</i>	69	94	162	11	20	31
	14	36	50	17	32	29
	0	1	1	25	33	58
	29	30	60	8	9	18
<i>Erythrina glauca</i> "cauca"	273	629	902	25	94	
	119					
	271	553	824	5	9	14
	273	451	724	21	48	69
	365	839	1204	11	27	38
<i>Erythrina glauca</i> "local"	202	374	576	34	85	
	119					
	364	868	1232	21	59	80
	185	367	552	22	67	88

	335	744	1079	20	50	69
<i>Gliricidia sepium</i>	215	295	510	65	76	
	141					
	139	259	398	51	72	
	123					
	171	225	396	57	89	
	146					
	108	155	263	38	41	79
Parte B.						
<i>Guazuma ulmifolia</i>	194	562	756	198	334	
	532					
	224	539	764	51	82	
	133					
	245	581	826	14	23	37
	265	706	971	32	50	82
<i>Leucaena leucocephala</i>	23	21	44	9	8	18
	4	4	8	2	3	5
	11	17	27	3	3	6
	19	19	38	79	95	
	174					
<i>Moringa oleifera</i>	82	436	518	11	105	
	116					
	50	82	133	18	95	
	113					
	46	210	256	6	27	33
	33	114	147	15	87	
	102					
<i>Samanea saman</i>	118	183	301	23	34	57
	81	91	173	25	42	68
	119	174	293	28	44	72
	28	21	50	11	16	27
<i>Spondias mombin</i>	40	18	58	4	2	6
	190	128	318	63	47	
	110					
	208	115	323	30	19	49
	193	137	330	24	10	34

Fuente: Sebert (1989).

Aceptación del follaje como forraje En el cuadro 6 aparece la ingestión diaria del follaje de 13 especies de árboles y arbustos. El follaje de todas las especies de plantas investigadas fue ingerido por los bovinos, hubo diferencias claras en el grado de aceptación del forraje, las cuales se estimaron observando la relación entre la cantidad de forraje ofrecido y la cantidad ingerida, el promedio alcanzado en los dos días de alimentación fue del 92%, aunque el primer día no fueron consumidos los peciolos carnosos y gruesos de *Spondias mombin* L.

Cuadro 6. Ingestión diaria del follaje de 13 especies de árboles y arbustos por grupo animal (tres bovinos)

Especie	día de Alimentación	alimentación con follaje por grupo			ingestión media de 2 días	
		Kg. MF/día	kg MS/día	kg MS/día	kg MS	(%)
<i>A. lebbeck</i>	1	9	3.2	0		
	2	9	3.5	0.2	3.3	97
<i>C. cujete</i>	1	9	3.1	0.2		
	2	9	3.2	0.1	3	95
<i>D. regia</i>	1	9	3.8	1.4		
	2	9	4.1	3.4	1.6	39
	5	8.8	3.7	3.2		
	6	8	3.7	3.4	0.4	11
<i>E. cyclocarpum</i>	1	9	3	2		
	2	9	3.7	2.5	1.1	33
	5	9	3	2		
	6	9	3.7	1.5	1.6	48
<i>E. costa ricensis</i>	1	9	2.6	0		
	2	9	2.7	0.1	2.6	98
<i>E. glauca "cauca"</i>	1	7.5	1.5	0		
	2	9	1.8	0	1.7	
	100					
<i>E. glauca "Local"</i>	1	9	2.6	0		
	2	9	2.9	0.1	2.7	98
<i>G. sepium</i>	1	9	2.1	0.5		
	2	9	2.3	0	2	89
<i>G. ulmifolia</i>	1	9	2.5	0		
	2	9.5	2.9	0.2	2.6	96
<i>L. leucocephala</i>	1	9	2.7	0		
	2	9	3	0.7	2.5	88
<i>M. oleifera</i>	1	9	1.9	1.4		
	2	9	1.9	0.2	1.1	58
	5	9	1.9	0.5		
	6	9	1.9	0.6	1.4	71
<i>S. saman</i>	1	9	3.1	2.2		
	2	9	3.8	3	0.9	25
	5	9	3.1	1.8		
	6	9	3.8	1.9	1.6	46
<i>S. mombin</i>	1	9	2.5	0.9		
	2	9	2.5	0.2	2	78

Fuente: Sebert (1989).

Determinación del Contenido de taninos El cuadro 7 muestra los resultados del análisis del contenido de taninos de las 15 especies de árboles y arbustos, realizado en colaboración con la GTZ en el laboratorio de la Facultad Químico – farmacéutica de la Universidad Nacional de Medellín, Antioquía. Las pruebas, provenientes de las plantas marginales de los cultivos de ensayo, secaron a 55 °C y se molieron hasta un tamaño de 1 mm. Se realizó con una prueba de gelatina – sal (Martínez, 1988). Para esto se extraen con etanol los fenoles de la sustancia vegetal, al extracto neutro de las hojas se añade una solución de gelatina – sal, para que se formen y decanten los complejos de taninos – proteínas. La decantación se valora cualitativamente y se utiliza para una caracterización del contenido de taninos (Martínez, 1988).

Cuadro 7. Resultado de la determinación de taninos de las 15 especies de árboles y arbustos

Espece	Contenido de taninos [1]
<i>Albizia lebeck</i>	-
<i>Caesalpinia velutina</i>	+
<i>Crescentia cujete</i>	++
<i>Delonix regia</i>	+++
<i>Diphysa robinoides</i>	-
Enterolobium cyclocarpum	+/-
<i>Erythrina costaricensis</i>	+
<i>Erythrina glauca</i> “cauca”	++
<i>Erythrina glauca</i> “local”	+/-
<i>Gliricidia sepium</i>	-
<i>Guazuma ulmifolia</i>	++
Leucaena leucocephala	++
<i>Moringa oleifera</i>	+/-
<i>Samanea saman</i>	+
<i>Spondias mombin</i>	+++

[1] contenido de taninos:

- = sin taninos ++ = contenido medio +/- = resultado ambiguo
+ = contenido bajo +++ = contenido alto

Fuente: Martínez (1989).

Discusión de los resultados La eficiencia de un cultivo forrajero depende, no solamente de la productividad y del valor alimenticio, sino también de la

seguridad de la producción y de los costos para el cultivo, la cosecha y el manejo. Por esto se debe cuestionar el alcance de los daños causados y a que costos se hubiera podido evitar. Las plantas que bajan fuertemente la producción y las cuales no se pueden evitar con medidas de manejo o de cultivos fáciles y a bajo costo, no son aptas para ser cultivadas.

Spondias mombin L. es una planta que en su estado juvenil crece bastante a lo ancho, pero poco a lo alto, por lo cual en Turipaná no pudo escapar a la presión de la biomasa indeseable. Se puede evitar este problema con un tiempo más largo en el semillero, aunque esta especie reacciona al trasplante con una coloración amarillenta de las hojas, tiene una tasa de sobrevivencia aceptable del 87% en ambos sitios de cultivo. Aunque la producción total de biomasa en Turipaná solo fue regular, la producción de follaje, relativamente alta, es del mismo orden que *G. sepium*. En otros experimentos realizados en la estación de investigaciones Turipaná, se determinó que la no leguminosa *Spondias mombin* L. reacciona positivamente a un buen suministro de nitrógeno. En Sahagún esta planta solo produjo una cantidad muy baja de biomasa y por esto no parece ser indicada para este sitio de cultivo. (Sebert, 1989).

6. PROPUESTA DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

6.1 Académicas

A través de la línea de investigación Biodiversidad tropical, el grupo de investigadores del programa de Zootecnia de la Universidad de Sucre, se puede realizar investigaciones, teniendo como referencia al *Spondias mombin* L. en los siguientes temas.

6.1.1 Evaluaciones sobre manejo agronómico: Producción de materia seca (ms), reproducción, manejo de semilla, distancia de siembra y manejo de problemas fitosanitarios.

6.1.2 Evaluaciones Zootécnicas: utilización de la biomasa de *Spondias mombin* L. para determinar su nivel de aprovechamiento en explotaciones de diferentes especies animales en nuestro departamento, gustocidad y palatabilidad del fruto, nivel de sustancias antinutricionales y su efecto en animales que lo consumen.

6.2 Comunitarias

Implementar estrategias y métodos para que la comunidad participe solidariamente en los programas de Mejoramiento Ambiental, en los lugares de asentamiento a través de proyectos integrados de reforestación con *Spondias mombin* L. y conservación de recursos de flora nativa que permita convertirlos en verdaderos proyectos de desarrollo económico y social, ya que incluir el *Spondias mombin* L. en los sistemas agrosilvopastoriles comunitarios es probable que signifique pasar de una actividad muy precaria y destructiva a la estabilización y desarrollo de la comunidad.

6.3 Industriales

Como sabemos *Spondias mombin* L. cuenta con un gran potencial (industrial-medicinal) lo que requiere de una buena evaluación a nivel local de su composición e iniciar programas o proyectos de capacitación a la comunidad local, para llevar a cabo la industrialización de éste, contando con el apoyo técnico de entidades con experiencia en la elaboración de productos industriales y medicinales, contribuyendo así al desarrollo científico, tecnológico y económico de nuestra región, a través de una riqueza natural que tenemos, pero no le hemos dado el valor y la importancia que representa.

6.3 Ambientales

Siembra de *Spondias mombin* en zonas erosionadas y medir a través de indicadores de producción la neutralización del efecto del deterioro de los recursos agua y suelo.

Aspectos de agroindustrialización a pequeña escala:

La fruta fresca o seca se puede utilizar para elaborar jaleas, mermeladas o concentrados. El néctar más adecuado es el que tiene 18% de pulpa, con 14 Brix y 0.30% de acidez titulable, sin adición de ácido cítrico (en tanto la acidez total de la pulpa sea 1.65% o mayor), empleando como materia prima pulpa con 12.2% de sucrosa y 67.7% de agua, con una relación Brix/ acidez de 46.6 y pH 2.9 (Kennar y Winters, 1963).

GLOSARIO

- **Alisios:** vientos constantes que soplan desde las regiones tropicales. Hacia la zona de baja presión permanente ecuatorial, siguiendo una dirección general NE – SO en el hemisferio boreal y SE – NO en el austral; en dirección contraria a ellos soplan los contra alisios.
- **Alternas:** Cuando de un nudo o punto sale un solo organo-hojas alternas.
- **Aglomerada:** Juntas , amontonadas.
- **Area:** espacio en que se produce determinado fenómeno o que se distingue por ciertos caracteres geográficos, botánicos, zoológicos, etc.
- **Anteras:** parte del estambre de las flores que contiene el polen
- **Antiséptico:** se dice de las sustancias que matan o impiden el crecimiento de los microorganismos.
- **Astringente:** se aplica a los alimentos y sustancias que contraen las membranas y tejidos y se secan las secreciones y heridas, como los arcoholes, el nitrato de plata y el ácido tánico.
- **Asma:** enfermedad de los bronquios, que se manifiesta por accesos intermitentes de tos, respiración difícil y anhelosa, expectoración escasa y estertores sibilantes.
- **Axilas:** ángulo formado por la articulación de cualquier parte de la planta con el tronco o la rama.

- **Biomasa:** masa total de los microorganismos de un ecosistema. Suele expresarse en peso o número de individuos por unidad de superficie.
- **Caducifolio:** Organo cuya duración es temprana. Estipulas caducas.
- **Cerca viva:** La que se forma con estacas vivas o árboles plantados o llevados por ciertos animales.
- **Compuestas:** familia de las plantas perteneciente al orden capanuladas con más de 14.000 especies. Se caracterizan por tener flores en inflorescencias de tipo cabezuela con todas las flores componentes reunidas sobre un recinto común que presenta el aspecto de una flor más grande.
- **Conservación:** defensa de los ecosistemas naturales: protección del suelo frente a la erosión, mantenimiento de los bosques y el equilibrio ecológico, lucha contra la desaparición de especies vegetales y animales.
- **Corchoza:** Corteza muerta seca y esponjosa o madera-peinemono.
- **Corteza:** parte externa de una planta, compuesta por el tejido epidérmico, formado por células impermeables, el tejido suberoso y el tejido parenquimatoso o parenquima, formado por células vivas que realizan la función clorofílica y sirven para almacenar reservas alimenticias. Suele aplicarse este nombre, sobre todo, a la capa que recubre el tronco, la ramas y las raíces de los árboles, así como a la parte exterior más dura de algunos frutos.
- **Cresta:** Protuberancia.
- **Diurético:** que aumenta o facilita la producción de orina.
- **Dominante:** especie que ejerce una influencia determinada en un ecosistema.

- **Dipteros:** insectos que se caracterizan por poseer un par de alas funcionales, alimentarse mediante la aspiración de líquidos a través de una trompa, y tener metamorfosis complicadas.
- **Endocarpio:** en los vegetales, parte interna y leñosa de los frutos que rodea la semilla.
- **Erosión:** desgaste de la superficie terrestre a causa de los fenómenos geológicos, externos y de la acción del hombre y de los seres vivos.
- **Especie:** categoría básica utilizada para clasificar a los seres vivos y que comprende a un conjunto de individuos que tienen ciertos caracteres comunes y son capaces de reproducirse entre sí, dando una descendencia fértil.
- **Estipula:** cada uno de los apéndices espinosos o escamosos que tienen algunas hojas a ambos lados de la base del peciolo.
- **Espiral:** curva plana y abierta que da vueltas alrededor de un punto alejándose continuamente de él.
- **Estilos:** parte del gineceo o pistilo de las flores, entre el ovario y el estigma, en forma de cilindro largo, estrecho y hueco, en cuyo interior se desarrollan los tubos polínicos tras la polinización.
- **Epigea:** se aplica a cualquier organismo u órgano vegetal que se desarrolla sobre el suelo, como por ejemplo los rizomas.
- **Emético:** se aplica a la sustancia o acción que provoca el vomito.
- **Espasmo:** contracción involuntaria de los músculos.
- **Extracto:** sustancia que se obtiene por evaporación de soluciones alcohólicas o acuosas de principios solubles.

- **Exótica:** Como extranjero; significa que procede de otro lugar.
- **Exudado:** Sustancia diferente al agua que brotan fisiológica o patológicamente de algunas plantas; puede ser látex, goma, resina o mucilago.
- **Fauna:** conjunto de todas las especies animales de un determinado país, región o periodo.
- **Flora:** conjunto de las especies y variedades de plantas de un territorio.
- **Foliolo:** cada una de las hojuelas o divisiones de una hoja compuesta.
- **Follaje:** Conjunto de hojas de las copas de las plantas y en general de todo el contenido de la copa.
- **Fibra:** cada uno de los elementos largos y delgados que forman los tejidos orgánicos o se hayan presentes en algunos minerales.
- **Flores:** Organos de las plantas superiores donde ocurre o conlleva la reproducción sexual por medio del polen y la formación consiguiente del fruto y la semilla.
- **Fruto:** parte de la planta en que se transforma el ovario de la flor, una vez que se ha producido la fecundación.
- **Genero:** categoría taxonómica. Utilizada para clasificar a los seres vivos, que agrupa especies de características parecidas.
- **Germinación:** proceso en el que empiezan a crecer las semillas para dar lugar a nuevas plantas.
- **Gonorrea:** blenorragia crónica.

- **Herbario:** colección de plantas secas, clasificadas y conservadas principalmente para su estudio.
- **Glabra:** Como lampiño, es decir, sin pelos- hojas de mango.
- **Haz:** cara más brillante y lisa de la hoja, con menos nervadura que en el envés.
- **Hábitat:** territorio que presenta unas condiciones ambientales determinadas y que está habitado por una biocenosis o conjunto de seres vivos, para los que tales condiciones son adecuadas.
- **Hongos:** uno de los cinco reinos en que se clasifican los seres vivos: son seres unicelulares o pluricelulares, que no tienen tejidos y cuyas células se agrupan formando un cuerpo filamentosos muy ramificado.
- **Imparipinnadas:** se dice de las hojas compuestas cuyo Raquis termina en una horjuela, por lo que el total de foliolos es impar como las del rosal o el fresno.
- **Inodoro:** Que no tiene olor.
- **Infrutescencia:** conjunto de frutos que se desarrollan a partir de las flores en inflorescencia.
- **Latitud:** distancia que hay desde un punto cualquiera de la superficie terrestre al ecuador, y que se mide en grados, minutos y segundos a lo largo de una línea imaginaria llamada meridiano.
- **Laxante:** se dice del alimento, medicamento, que provoca o facilita la defecación, produciendo el movimiento de los intestinos.

- **Leñosa:** tejido – leño: tejido vegetal cuya función es transportar la sabia bruta compuesta por agua y sales minerales, desde la raíz de la planta hasta el tallo y las hojas.
- **Mesocarpio:** parte intermedia del pericarpio de los frutos carnosos, situada entre el epicarpio o piel y el Endocarpio o cubierta de las semillas.
- **Metrorragia:** hemorragia anormal del útero fuera de la menstruación.
- **Nativas:** Propio del lugar país o continente, igual a autóctono.
- **Nervadura:** conjunto de los nervios de una hoja, y modo en que están dispuestos.
- **Nefritis:** inflamación de los riñones.
- **Ovoides:** Ovado; en forma de huevos.
- **Palatabilidad:** Cualidad de ser grato al paladar un alimento.
- **Pastoreo:** Llevar los ganados al campo.
- **Peciolulo:** Pedunculo, rabo pequeño de una hoja por el que se une el tallo.
- **Perenne:** Que vive más de dos años.
- **Polen:** Conjunto de granos diminutos producidos en los estambres de las plantas con flores, que contienen los gametos masculinos responsables de la reproducción.
- **Plantula:** Plantica recién germinada hasta cierto tamaño, cuando ya se parece a sus progenitores.
- **Precipitación:** Agua procedente de la atmósfera, y que en forma sólida o líquida se deposita sobre la superficie de la tierra.

- **Racimos:** Conjunto de flores o frutos sostenidos por un eje común, y que con cabillos casi iguales, más largos que las mismas flores.
- **Radicula:** Parte del embrión destinada a ser la raíz de la planta
- **Raquis:** Nervadura central de una hoja simple, eje de una hoja compuesta o de una inflorescencia.
- **Resina:** Término genérico con el que se indican diversas gomas que fluyen de varias plantas y de las que se obtienen por incisión.
- **Resinoso:** Exudado blanco o cristalino, oloroso, espeso, pegajoso, de algunas plantas Anacardiaceas, Burseraceas.

- **Semilla:** Parte del fruto de los vegetales que contiene el germen de una nueva planta.
- **Taninos:** Una sustancia orgánica, amarga, astringente, que se encuentra en los tejidos de determinadas plantas, como en la corteza el duramen y otros.
- **Truncada:** Es lo mismo que recortado; se refiere al ápice, base de algunos órganos.

BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, R. L.; BIRSDSEY, R. A. y BARRY, P. J. (1982). Incidence of Damage and Cull in Puerto Rico. Timber Resource, 1980. Resour Bull Sor 88. New Orleans, LA: V.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. Puerto Rico. 13 pp.

ACERO, F. (1997). Nuevo Atlas de Colombia, Ed. Periódicos Asociados, Bogotá: 248 pp.

AJAO, A. O.; SHONUKAN y FEMI -ONADEKO, B. (1985): Anti-bacterial Effect of Aqueous and Alcohol Extracts of *Spondias mombin* and *Alchornea cordifolia* -two Local Antimicrobial Remedies. International Journal of Crude Drug Research. 23 (2). U.S.A : p. 67-72.

ANGER, G.; COLEY, P. y WORTHINGTON, A. (1984). Guía de los Árboles Comunes del Parque Nacional Soberanía, Panamá. Coedición. Smithsonian. Tropical Research Institute. Dirección Natural de Recursos Naturales. Imprentex, S.A. Panamá. 50 pp.

BARBOSA, W. C.; DE NAZARE, R. F. y K. HASIMOTO. (1981). Estudio Tecnológico y Nutricional de las Frutas *Annona muricata* y *Spondias lutea*. Vol. 1. Pesquisa, CPA / EMBRAPA BELEN 32: Brasil: p. 1-11.

BARFORD, A. (1987). *Spondias mombin* Linneo. In: Flora of Ecuador. Nordicjourn. Bot -30: Quito, Ecuador. p. 36-38.

BENAVIDES, J. E. (1994). Árboles y Arbustos Forrajeros en América Central. En: Seminario sobre Agroforestería Alternativa Alimenticia para Rumiante en el Trópico. Universidad Nacional de Colombia Bogotá. p. 156 -189.

BERNAL, M. Y MARIN, R. P. (2001). Especies Promisorias Pauta Metodológica. Convenio Andrés Bello (CAB), Bogotá: 322pp. JSBN 958 698-5.

BERTONI, B y JUAREZ, G. (1980): Comportamiento de Nueve Especies Forestales Tropicales Plantadas en 1971 en el Campo Experimental Forestal tropical "el tormento". Ciencia forestal 25(5): Puerto Rico. p. 3-40.

BIRDSEY, R. y WEAVER, P. (1982). The Forest Resources of Puerto Rico. Resour. Bull. Ser 85. New Orleans. LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. U.S.A. 59 pp .

BLACWELL, W.Y. y DODSON, C. H. (1968): *Spondias mombin* Linneo IN. Flora of Panamá. Ann. Missouri Bot. Garden 54 (3): USA: p. 365-367

BRAKO, L. y ZARIJCHI, J. L. (1993): Catálogo de las Angiospermas del Perú. Missouri Botanical Garden. ST. Louis, Missouri. EE. UU: 1286 pp.

BUDOWSKI, G. (1981): The Socioeconomic Effects of Forest Management on Lives of People Living in the Area. The Case of Central America and Some Caribbean Countries. Presented in the Workshop on "Socioeconomic Effects and Constraints in Forest Management." IFIAS and Forest Research Institute, Dharampur, India, 1981. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 22 pp.

BUDOWSKI, G. (1987): Living Fences- a Widespread Agroforestry Practice in Central America. IN: H. L. GHOLZ (ed.) Agroforestry: Realities and Potentials. Dordrecht. Martinus Nijhoff IICRAF. USA: p. 169- 178.

CAJAS, Y. (1999): Seminario Tecnológico para la Producción de Leche y Carne en Sistemas de Producción Bovina de la Región Caribe. Montería, Colombia. 12 pp.

CASERES, R. (1994): Possibilities for Obtaining Pulp and Paper From Some National Raw Materials. *Tecnología* 6(31). USA: p.26-32.

COMBE, J. y GEWAID, N. D. (1979): Guía de campo de los ensayos forestales del CATIE en Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica: 378 pp.

(CORPES) Consejo Regional de Planificación de la Costa Atlántica, (1992): El Caribe Colombiano. Realidad Ambiental y Desarrollo Santa Marta, Magdalena, Colombia. 279 pp.

COGOLLO, P. A (1986). Estudio Florístico y Ecológico en el Cañón del Río Claro San Luis Antioquia. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Biología. Medellín. Colombia: 187 pp.

CORREA, J. y BERNAL, H. (1989): Especies Vegetales Promisorias de los Países del Convenio Andrés Bello (CAB) .Tomo 1. Bogotá, Colombia. p. 185-195.

(CAMPES) Consejo Económico de Política Económica y Social # 28-34 (1996): Política de Bosques. Minambiente-DNP: UPA. Bogotá. Colombia. 35 pp.

CHAPMAN, C.A. y CHAPMAN, I. J. (1990): Density and Growth Rate of Some Tropical Dry Forest Trees: Comparisons Between Successional Forest Types, Bulletin of the Torres Botanical Club. 117 (3): EE. UU: p. 226 -231.

CHEN, T.K.; WIEMER, DF. y HOTWARD , J. J. (1984)' A Volatile Leafcutter ant Repellent From *Astronium Graveolens* Naturwissenschaften. 71 (2)' EE. UU: p. 97-98.

DELGADILLO, R.; ALDUNATE, J. y ALVARADO, A. (1990). Situación de la Agroforestería en el Subtrópico Húmedo de la Región del Champaree Bolivia. Trabajo Presentado en el Segundo Congreso de la Red de Investigación de Suelos Tropicales (RISTOP), Julio (1990). Facultad de Agronomía Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica' 197 pp.

DUKE, J. A. Y VASQUEZ, R. (1994): Amazonía Ethnobotanical Dictionari, CRC Press. Boca Ratón Florida. U.S.A: 215 pp.

ESPINAL, S. L. (1986): Árboles de Antioquia Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Ed. Lealon Medellín, Colombia: 107 pp.

ESTRADA, A. y COATES -ESTRADA, R. (1998): Flugivory by Howling monkeys (*Alouatta palliata*) at los tuxtlas, México. Dispersal and fate of Seeds. Estrada, Alejandro; Flexming, Theodore. Frugivores and Seed Dispersal. T: VS 15 Dordrecht, Netherlands: Dr. W. Jonk Publisher: México: p. 93 -104.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZACIÓN, FORESTRY DEPARTAMENT, (1986): food and fruit -bearing forest species. U.S.A: 3 pp.

FRANCIS, J.K. (1992): *Spondias mombin* L. Nogplung. So -L TF -SM -51 -New Orleans, LA: U.S. Departament of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experimet Stación. U.S.A: 4.pp.

Forest Products Research Institute (FPRI). (1980). Trees of Ghana Info Bull 2. Kumasi, Ghana: Forest Products Research Institute. 11 pp Disponible en Internet. CTFS.si.edul Webatlasl Sponmo.html -6p.

Forest Departament of British Honduras (FDBH). (1946). Notes Or1forty Two Secondary Hardwood Timbers of Brithis Honduras: Forest Departament of Britysh Honduras 124 pp.

FROES R, L (1959). Informaciones Sobre Algunas Plantas Económicas do Plananto Amazonico. Vol. Tec. 35. Belén, para, Brasil. Instituto Agronómico do Norte. Brasil. 113 pp.

Fundación Jardín Botánico Guillermo Piñeres, (1996): centro de conservación educación e investigación. Turbaco, Bolívar.

GARCIA, B. H. (1975)' Flora Medicinal de Colombia, tomo II Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional -Bogotá. Colombia. 538 pp.

GARCES, G. y DE LA ZERDA, L. (1994): Gran Libro de los Parques Nacionales de Colombia. Circulo de Lectores S.A. Bogotá, Colombia: 226 pp. ISBN 958 -28 -0662-1.

GIRALDO, V. (1996): Manejo y Utilización Sostenible de Pasturas. Universidad Nacional Sede Medellín. 38 ed. Medellín. Colombia. 359 pp.

GOODING, E.G. (1974). The Plant Communities of Barbados. Bridgetown, Barbados: Ministry of Education, W.I. Barbados: 243 pp.

GOMEZ, F. H. Y MONTES, A. G. (1998): Especies Arbóreas Comunes en la Región de la Mojana. Convenio Universidad de Sucre, Corpoica Regional 2. C.I. Turipana. Colombia: 73 pp.

GOMEZ, A.; VASQUEZ, J. y SARUKHAN, J. (1964): Estudios Ecológicos en las zonas tropicales cálido -Húmedas de México. Publicación Especial 3 Contribuciones al Estado Ecológico de las Zonas Cálido Húmedas de México. Ciudad de México. secretaría de Agricultura y Ganadería. México: 207 pp.

GONZALEZ, H. (1999): Los Arboles Forrageros Como Fuente de Proteína Para la Producción Animal; tomado de la revista CARTA CLEM, Vol. VI, No. 15, 1998.. La Habana Cuba. 35 pp.

GRAHAM, E. 1. (1934): flora of the Kartabo Región, British Guiana. Pittsburg, PA: University of Pittsburgh. Dicertación Doctoral. Vol. 2 EE. UU: 292 pp.

GUELMES, S.L. (1998): Los Arboles en la Ganadería. Silvopastoreo tomo 1. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "JNDIO HATUEY", Matanzas, Cuba: 55 pp.

HERNANDEZ, P. (1997): Revista Informativa del Proyecto SIG -PAF. Año 4 # 14 Bogotá. Colombia. 8 pp.

HOLDRIDGE, L. R.; TEESDALE, L. V.; MAYER, J. E. y LITTLE, E. L. (1947): The Forest of Western and Central Ecuador, Washington, D.C: U.S. Department of Agriculture, Forests Service. U.S.A: 133 pp.

HOLMANN, F.; ROMERO, F.; MONTENEGRO, J.; CHANA, C.; OVIEDO, E.; y BAÑOS, A. (1992): Rentabilidad de los Sistemas Sívopastoriles con Pequeños Productores de Leche en Costa Rica: Primera aproximación Turrialba 42: Costa Rica: p 79-89.

HUECKH, K. (1961): The Forest of Venezuela, Hamburg Germany: Velag Paul Parey. Vol. 14. EE. UU: 106 pp.

(IBDF) Instituto Brasileño de Desenvolvimento Forestal. (1981). Madeiras de Amazonía, Características e Utilizacáo. Vol. 1. Brasil. 113 pp.

(IFLAIC) Instituto Forestal Latino Americano de Investigación y Capacitación, (1996): Descripción y Propiedades de Algunas Maderas Venezolanas. Boletín Informativo Divulgativo. Instituto Forestal Latino Americano de Investigación y Capacitación. Merida, Venezuela. 54 pp. (S.f.).

(INIF) Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (1990): Comisión de Estudios Sobre Ecología de Discoreas. Informe 5. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Ciudad de México, México: 221 pp.

(INB) Instituto Nacional de Biodiversidad. (2000): Arboles del Area del Canal de Panamá. Panama: 2 pp. Disponible en Internet.

IVORY, D. A. (1990)' Major Characteristics, Agronomic Features and Nutritional Value of Shrubs and Tree Fodders. In: C. Devendra (ed) Shrubs and Tree Fodders for Farm Animal, Proceedings of a Workshop Held in Denpasar, Indonesia, July 24-29, 1989. IDRC, Ottawa, Canadá: p. 22-38.

Jardín Botánico de Sucre,(2000): Universidad de Sucre, Resolución Consejo Académico No. 14 del 2000, por medio de la cual se crea el Jardín Botánico de Sucre, sede Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia: 2 pp.

KENNARD, W. C. y WINTERS, H.F. (1963): Frutas y Nueces para el Trópico. Limusa -Wiley. México: 177 pp.

LEON, J. y SHAWW, P.E. (1990): Spondias, the red mombin and Frutits. 136 En: S. Nag y et al. (eds). Fruits of Tropical and Subtropical Origin. Florida Science Source inc. Lake Alfred, Florida: 136 pp.

LIOGIER, A. H. (1978): Arboles Dominicanos. Academia de Ciencias de la República Dominicana. Santo Domingo, Republica Dominicana. 220 pp.

LITTLE, E. L. Y WADSWORTH, F. H. (1964): Commons Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Agric. Handb. 249 P. Washington, D.C' Departament of Agriculture. U.S.A' 548 pp.

LOVERA, R. J.; NUÑEZ, Aggy GOMEZ, G. (2000). *Gastronauta del Universal*. Caracas, Venezuela: 4. pp.

MAHECHA, V. (1997): *Fundamentos y Metodología para la Identificación de Plantas*. Proyecto Biopacífico -Instituto Humboldt Bogotá: 55. pp.

MARTINEZ, AM. (1988)' *Marcha Fitoquímica Cualitativa*, Facultad de Química Farmacéutica, Universidad Nacional de Medellín, Colombia. 92 pp.

MARSHALL, R. C. (1939): *Silviculture of the Trees of Trinidad and Tobago*, British West Indies. London Oxford University Press. Trinidad and Tobago: 247 pp.

MARTORELL, L. F. (1975): *Annotated Food Plant Catalog of Puerto Rico*. Río Piedras, PR. Agriculture Experiment Station, University of Puerto Rico. Puerto Rico: 303 pp.

MENDOZA, B. (1979): *Frutales Nativos y Silvestres de Panamá*. Ed. Universitaria. Sección. Ciencias. Panamá: p. 150-151; 156-157.

MEJIA, G.M. (1986): *Tentativa de Introducción a Palmira -Valle del Cauca de Algunas Especies Vegetales, Subexplotadas Alimenticias Promisorias de las más Bajas Altitudes Colombianas*. En: III Seminario Sobre Recursos Vegetales Promisorios -Memorias Universidad Nacional de Colombia

Seccional Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín, junio 2527. Colombia. p 13-34.

MORALES, R. A. (1996): *Fruto-Terapia. Los Frutos que dan la Vida*. Ecoeditores, Bogotá, Colombia: p. 81-82.

MOZO, M. T. (1979): *Arboles Forrajeros* En: *Esso Agrícola*. Vol. XXVI, # 2' PG. Bogotá. Colombia: p. 203 -206.

_____ (1975): *Algunas Especies Para Reforestación*. Ed. ABC. Bogotá, Colombia: p. 203-206.

MURPHY, L.S. (1916): *Forest of Puerto Rico, Past Present and Future Agric. Bull.* 354. Washington, USA. Department of Agriculture. USA: 99 pp.

PENNINGTON, T. D. Y SARUKHAN, J. (1988): *Árboles Tropicales de México*. Ciudad de México Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. México: 413 pp.

PEREZ, A. E. (1996): *Plantas Útiles de Colombia*. Edición de Centenario. DAMA, Fondo FEN 5a ed. Bogotá, Colombia' 831 pp. ISBN. 958 -9129 -41 2.

RICTHER, H. G. And DALLWITZ, M. J. (2000 onwards) "Comercial" Timbers: descripción, Ilustraciones, Identificaciones and Informaciones Retrieval. IN: English, French, German, and Spanish. Disponible en Internet. Biodiversiti. uno. edu/delta/wood/es/www/anaplasmon. htm.

ROMERO, C.R. (1961) Frutas Silvestres de Colombia. p.111 Vol. 1 Bogotá, Colombia: 109 pp.

_____ (1985) Frutales Silvestres y Nativos del Choco Instituto Colombiano de Cultura Hispánica. Ediciones de la Segunda Expedición Botánica. Ed. ABC. Bogotá, Colombia. p. 56-57.

RUIZ, J. (1993): Alimentos del Bosque Amazónico' una Alternativa para la Producción de los Bosques Tropicales. Unescolorcyt. Montevideo' 39 pp.

SANCHEZ, O.C. (1978). Especies Tropicales de Rápido Crecimiento. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Venezuela' p. 27-37.

SARMIENTO, G. E. (1986): *Spondias mombin* Linneo. IN: frutas en Colombia. edición cultural colombiana Ltda. Bogotá, Colombia. p. 33-34.

SCHNEICHEL, M. y SEBERTT. (1986): Valor Nutritivo y Aceptancia de Arboles Posiblemente Forrajeros. ICA -Convenio Colombo -Aleman GTZ. Bogotá, Colombia: 2pp. (mimeografiado).

SINCLAIR F, L. and WALKER, D. H.(1999): A Utilitaria Approach to the Incorporation of Local Knowledge in Agroforestry Research and Extensión. IN: Buck Le, Lassoie JP and Fernandes ECM (eds) Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems, CRC pres, USA: p. 245-275.

SEBERT, T. (1989): Adaptabilidad, Aceptación y valor Nutritivo de Especies Arbóreas y Arbustivas Seleccionadas en Dos Sitios de la Región de la Costa Caribe Colombiana. Montería, Colombia: 75 pp.

THAPA, B.; SINCLAIR, F. L. and WALKER, O.H. (1995): Incorporation of Indigenous Knowledge and Perspectives in Agroforestry Oevolopment. Part Two: Case-Study on the Impact of Explicit Representation of Farnes Knowledge. Agroforsyst 30' USA: p. 249-261.

VELEZ, E. (1996). Manual Operativo del Certificado de Incerltivo Forestal (CIF), Corporación Autónoma del Centro de Antioquia, Medellín, Colombia: 28 pp.

VEILLON, J. P. (1986): Especies Forestales Autóctonas de los Bosques Naturales de Venezuela: Instituto Forestal Latino -Americano. Venezuela: 199 pp.

VILLAMIZAR, A. (1999): Cartilla Forestal OCENSA. Oleoducto Central ed. 1 Bogotá, Colombia: 31 pp

WEAVER, P. (1990): Tree Diameter Growth Rates in Cinnamon Bay watershed, St. John, U.S. Virgin Islands. Caribbean Journal of Science. USA: p. 1-6.

WANGMUND, F.F.; KOEHLER, A. y MUSCHLER, A. F. (1954): Properties and Uses of Tropical Woods, IV. Tropical Woods. 99: USA: p. 1-90

WOLCOTT, G.N. (1946) : a list of woods arranged according to their resistance to the attack of the Indian dry-wood termite, *Critotermes brevis* (Walker). Caribbean Forester 7(4): USA: p. 329-334.

ZAMORA, N. (1999): *Spondias mombin* L. Instituto Nacional de Biodiversidad. Disponible en internet. 4. pp. (nzamora@inbio.ac.cr).

_____ (2000): *Spondias mombin* L. Disponible en Internet. 7. pp. (nzamora@inbio.ac.cr).