

CLAVE DE RECONOCIMIENTO DE TREINTA ESPECIES FORESTALES DE LA PROVINCIA DE FORMOSA EN EL ESTADO DE PLANTULA

KEY OF RECOGNITION OF THIRTY FORESTRY SPECIES OF THE PROVINCE OF FORMOSA IN THE SEEDLING STAGE

Darvin Antonio Cáceres ¹

Fecha de recepción: 14/06/2010

Fecha de aceptación: 10/06/2011

1. Ingeniero Forestal y Magister en Ciencias Forestales. Docente Investigador de la Facultad de Recursos Naturales. Universidad Nacional de Formosa. Av. Gob. Gutnisky 3200 T.E.(03717) 452241 darvincaceres@yahoo.com.ar

SUMMARY

The present work has as an objective the production of a dendrology recognition key of 30 tree species in a seedling stage, coming from different species of the Province of Formosa in the Argentine. Five samples in fruit were selected for each species; the seeds, for the sewing and later study, were obtained from them. This activity was carried out in a greenhouse built for that purpose in the Faculty of Natural Resources in Formosa. The study of the seedlings was done from the germination up to the development of the second pair of leaves and the morphological characteristics of the cotyledons: hypocotyl, epicotyl, bracts, first and second pair of leaves, were determined. The characteristics with a higher taxonomic value were chosen in order to elaborate the dichotomic key. This key allows an early recognition of the most important woody species of the native forest of Formosa and is a useful tool and has a direct application in the work of forestry technicians, both in the management of the structure and floral composition of the wood as well as in the nurseries.

Key words: Seedlings, trees, Formosa, Argentina

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo la elaboración de una clave de reconocimiento dendrológico de 30 (treinta) especies forestales en el estado de plántula, provenientes de diferentes formaciones boscosas de la Provincia de Formosa, República Argentina. Para cada especie se seleccionaron cinco ejemplares adultos, en fase de fructificación, de los cuales se obtuvieron las semillas para la siembra y posterior estudio. Esta actividad se desarrolló en un invernadero construido a tal fin en la Facultad de Recursos Naturales de Formosa. El estudio de las plántulas abarcó desde la germinación hasta el desarrollo del segundo par de hojas, y se determinó el tipo de germinación, las características morfológicas de los cotiledones, hipocótilo, epicótilo, brácteas, primer y segundo par de hojas. Para la elaboración de la clave dicotómica se seleccionaron aquellas características de mayor valor taxonómico. La clave dicotómica elaborada permite el reconocimiento temprano de las especies leñosas más importantes del bosque nativo de Formosa y constituye una herramienta útil y de aplicación directa en las labores de los técnicos forestales, tanto en el manejo de la estructura y composición florística del bosque como en el vivero.

Palabras clave: Plántulas, árboles, Formosa, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Las formaciones boscosas naturales del Parque Chaqueño, y en particular la Provincia de Formosa, han sido puntales fundamentales para el desarrollo económico y social de la región, desde hace ya más de un siglo, aportando gran cantidad de productos maderables y no maderables, con una composición florística considerada como única en el mundo, dada las características de sus especies (Ministerio de Asuntos Agropecuarios y Recursos Naturales, 1978).

En consecuencia, estas formaciones fueron explotadas en forma desmedida en las últimas décadas, encontrándose en la actualidad totalmente disminuida en la potencialidad de algunas de sus especies, lo que inexorablemente acarreará una merma significativa en la oferta de materia prima para el mercado maderero. Esta circunstancia, ha producido una tendencia a la introducción de especies exóticas de rápido crecimiento, de óptima adaptación en la región, a las que se le ha dado una atención preferencial en los estudios científicos, relegando a las especies nativas.

Cabe apuntar que el grado de deterioro de estas masas boscosas, requieren en forma urgente trabajos silviculturales tendientes a la recuperación y

posterior ordenación. Consecuentemente y a fin de encarar este tipo de trabajo, resulta imprescindible contar con datos técnicos esenciales para el reconocimiento correcto de las especies, no solo en el estado adulto sino también en el de plántulas, estas últimas especialmente para las evaluaciones y las determinaciones sobre la regeneración de tales formaciones boscosas, como también, las realizadas por el silvicultor en viveros.

Las características morfológicas de las plantas son utilizadas para la descripción e identificación, desde la etapa previa a la germinación hasta el desarrollo total de la parte aérea del vegetal. Se puede apreciar fácilmente diferencias en la morfología de los cotiledones en plantas epigeas, o de las primeras hojas en plantas hipogeas. Se han elaborado claves para la identificación de plántulas de las principales especies forestales de Puerto Rico, tomando en cuenta el comportamiento y características de los cotiledones y primeras hojas, después de la germinación (DUKE, 1965).

Los estudios descriptivos de la morfología de plántulas en Sudamérica y en especial en nuestro país, son escasos. KUNIYOSHI (1983), estudió la morfología de semillas y germinación de veinticinco especies arbóreas de una forestación de Araucaria en Curitiba (Brasil). VELLOZO RODERJAN (1983), ha presentado como Tesis de la Maestría en Ciencias Forestales: "Morfología del estadio juvenil de 24 especies arbóreas de una Forestación con Araucaria". Sus resultados han proporcionado información clara sobre descripción de especies forestales en el estado de plántula, por lo cual ha sido tomado como base para el presente trabajo.

Los mayores avances actuales en la descripción de plántulas de árboles y lianas o bejucos son los realizados en Venezuela, en las especies forestales del Estado de Mérida, las que comprenden 194 especies arbóreas y 52 especies de lianas y bejucos descritos por RICARDI *et al.*, (1987). Existe un estudio similar en especies forestales de Colombia (BARRERA, 1992).

Se han registrado estudios sobre descripción y técnicas de identificación de plántulas para especies arbóreas del N. E. argentino (GARTLAND *et al.*, 1990 y 1991) y referente a trabajos sobre descripción de plántulas (ORFILA, 1995; FRANCESCHINI, 2000).

Asimismo, recientemente se ha dado conocer la morfología de plántulas de 14 especies arbóreas de los bosques tropófilos de los estados Apure y Amazonas, Venezuela (RICARDI, 1999).

Hasta el presente no se cuenta con claves de reconocimiento para el estadio de plántula de la flora arbórea forestal de Formosa, ni aún a nivel de grandes grupos taxonómicos.

En este contexto el objetivo del presente trabajo es la elaboración de una clave de diferenciación de plántulas de las especies arbóreas de la flora nativa de la provincia de Formosa.

MATERIALES Y METODOS

Caracterización del Área de Estudio

El presente estudio comprende 30 especies arbóreas forestales, ver lista en la Tabla 1, las más importantes de la Provincia de Formosa, ubicada en la región del NE de la República Argentina, entre los paralelos 22° y 27° de Latitud Sur y los meridianos 57° y 63° de longitud Oeste de Greenwich, con una superficie de 72.066 Km².

El clima es Subtropical cálido con estación seca, con predominio del tipo continental, con valores medios de la temperatura en verano e invierno de 26 °C. y 16°C respectivamente, con una amplitud térmica de alrededor de 50° C. Las lluvias decrecen de Este a Oeste, a razón de 1,5 mm/km, registrándose un promedio de 1200 mm en la Zona Este de la Provincia y 500 mm en el extremo Oeste. Desde el punto de vista fitogeográfico, se encuentra dentro del Parque Chaqueño (PARODI, 1934 y 1945) o Provincia Chaqueña (CABRERA, 1976).

Elección del sitio de recolección

Para cada especie, se ha determinado realizar las colectas en el sitio más representativo de la Provincia y en la formación boscosa que representa el hábitat natural para cada una de ellas, conforme al Programa de Inventario Forestal de la Provincia de Formosa (1979 a 1985).

Cosecha de frutos y semillas

Se seleccionaron 5 (cinco) individuos adultos por especie, de buen porte, sanos, situados en formaciones forestales típicas para la especie de diámetros óptimos para producción de simientes (> 30 cm de diámetro), situados a una distancia mayor de 1000 metros unos de otros, de acuerdo a lo recomendado por GARTLAND *et al.*, (1990).

Tareas en invernadero

Se construyó un invernadero, con paredes de polietileno de 100 µ y cobertura media sombra tipo "sarán" al 50 %, de 10 metros de longitud y 5 metros de ancho.

En la preparación de sustrato de siembra, se mezcló el suelo de monte con la arena de río, y se tamizó con tamiz de 1,5 x 2 mm, en proporción 3:1, desinfectado con fungicida.

Se tomaron 200 (doscientas) semillas de cada especie, al azar del lote de los cinco ejemplares de cada especie.

Tabla 1: Listas de los nombres científicos y comunes de las especies

Table 1: Lists of the scientific and common names of the species

Nombre Científico	Nombre común	Familia
<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & J.W.Grimes	“Timbó blanco”	<i>Fabaceae</i>
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan var. <i>Cebil</i> (Griseb.) Altschul	“Curupaí”	<i>Fabaceae</i>
<i>Aspidosperma quebracho- blanco</i> Schlecht.	“Quebracho blanco”	<i>Apocynaceae</i>
<i>Astronium balansae</i> Engl.	“Urunday”	<i>Anacardiaceae</i>
<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lor.ex Griseb.	“Palo santo”	<i>Zigophyllaceae</i>
<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D.Parodi) Burkart.	“Guayacán”	<i>Fabaceae</i>
<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	“Palo blanco”	<i>Rubiaceae</i>
<i>Chloroleucon tenuiflorum</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes.	“Tatané”	<i>Fabaceae</i>
<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Brown	“Palo piedra”	<i>Sapindaceae</i>
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	“Timbó colorado”	<i>Fabaceae</i>
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.)Taub.	“Espina de corona”	<i>Fabaceae</i>
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud. Subsp. <i>tinctoria</i>	“Palo mora”, “mora amarilla”	<i>Moraceae</i>
<i>Patagonula americana</i> L.	“Guayaibí”	<i>Boraginaceae</i>
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Ibirá pitá guazú, caña fistula	<i>Fabaceae</i>
<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (Poisson) Tabert	“Palo lanza”	<i>Ulmaceae</i>
<i>Pisonia zapallo</i> Griseb.	“Francisco Alvarez”	<i>Nictaginaceae</i>
<i>Prosopis alba</i> Griseb.	“Algarrobo blanco”	<i>Fabaceae</i>
Nombre Científico	Nombre común	Familia
<i>Prosopis hassleri</i> Harm.	“Algarrobo paraguayo”	<i>Fabaceae</i>
<i>Prosopis kuntzei</i> Harms	“ Itin”	<i>Fabaceae</i>
<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron	“Algarrobo negro”	<i>Fabaceae</i>
<i>Prosopis ruscifolia</i> Griseb.	“Vinal”	<i>Fabaceae</i>
<i>Pterogyne nitens</i> Tul. Ex Benth.	“Viraró, “tipa colorada”	<i>Fabaceae</i>
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisner	“Ibirá pitá-í”	<i>Polygonaceae</i>
<i>Schinopsis balansae</i> Engl.	“Quebracho colorado” “quebracho colorado chaqueño”	<i>Anacardiaceae</i>
<i>Schinopsis lorentzii</i> (Griseb.) Engler	“Quebracho colorado”, “quebracho. colorado santiagoño”	<i>Anacardiaceae</i>
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Shult.) T.D-Penn.	“Guaraniná” o “molle negro”	<i>Sapotaceae</i>
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. Ex. Moore	“Paratodo”	<i>Bignoniaceae</i>
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.)Toledo	“Lapacho”	<i>Bignoniaceae</i>
<i>Tabebuia nodosa</i> (Griseb) Griseb	“Palo cruz”	<i>Bignoniaceae</i>
<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	“Guayaibí amarillo”	<i>Combretaceae</i>

Siembra

Las semillas de algunas de las especies en estudio fueron sometidas a tratamientos pre-germinativos. La cantidad de agua de riego inicial, dependió de las características propias de la especie y de las condiciones ambientales. La época de siembra para cada especie fue diferente, conforme a su fenología. Se consideró exitosa la germinación, con un poder germinativo superior a 50%, caso contrario se realizaron repeticiones de la siembra.

Control de germinación

Una vez hecha la siembra, se llevaron a cabo observaciones minuciosas en las bandejas de siembra, en forma diaria, para reconocer la cronología de las fases morfológicas del desarrollo de plántulas.

En la descripción de las plántulas se utilizó la glosología del Diccionario de Botánica (FONT QUER, 1965), para la descripción de las mismas se seleccionaron 10 (diez) ejemplares bien desarrollados y vigorosos (GARTLAND *et al.*, 1990), extraídos y estudiados de a uno en forma sucesiva, a partir de la emergencia, (RICARDI *et al.*, 1987).

Los caracteres morfológicos considerados fueron: tipo de germinación, emergencia, sistema radicular, hipocótilo o epicótilo, cotiledones, primer y segundo par de hojas. Las mediciones efectuadas a cada atributo se expresaron consignando el rango correspondiente. El estudio se interrumpe en forma arbitraria al finalizar el desarrollo del segundo par de hojas. (GARTLAND *et al.*, 1990; VELLOSO RODERJAN, 1983).

RESULTADOS

En la Tabla 2, se presenta una clave dicotómica apareada de reconocimiento para las 30 principales especies arbóreas forestales de Formosa, elaborada mediante el arreglo dilemático de las características morfológicas de mayor valor taxonómico que presentan en el estadio de plántula

Tabla 2. Clave dicotómica de reconocimiento en estado de plántulas
Table 2: Dichotomic key of recognition in the seedling stage

1 a	Cotiledones epigeos.	2
1 b	Cotiledones hipogeos.	29
2 a	Plántulas con el primer par de hojas simples.	3
2 b	Plántulas con el primer par de hojas compuestas (pinadas, bipinadas o compuesto- palmadas).	13
3 a	Plántulas con el primer par de hojas opuestas.	4
3 b	Plántulas con el primer par de hojas subopuestas y alternas.	7
4 a	Cotiledones elíptico-lanceolados. Pequeños, de 6 a 8 mm de long. y 4 a 5 mm de lat.; base aguda, ápice redondeado. <i>Calycophyllum multiflorum</i> “ palo blanco ”	
4 b	Cotiledones reniformes.	5
5 a	Cotiledones de consistencia foliácea., de 8 a 11 mm de long. y 13 a 16 mm de lat; lámina levemente auriculada; ápice profundamente escotado. <i>Tabebuia nodosa</i> “ palo cruz ”	
5 b	Cotiledones de consistencia carnosa.	6
6 a	Cotiledones de superficie ondulada a rugosa; grandes, de 15 a 17 mm de long. y 22 a 25 mm de lat. <i>Tabebuia aurea</i> “ paratodo ”	
6 b	Cotiledones de superficie lisa, medianos, de 6 a 8 mm de long. y 11 a 14 mm de lat. <i>Tabebuia heptaphylla</i> “ lapacho negro ”	
7 a	Plántulas con el primer par de hojas subopuestas. Superficie rugosa, pubescente, borde aserrado y ciliado; pérulas en axilas. <i>Maclura tinctoria subsp. tinctoria</i> “ palo mora ”	
7 b	Plántulas con el primer par de hojas alternas.	8
8 a	Cotiledones de tamaños diferentes. El de menor tamaño mide de 12 a 16 mm de long. y 10 a 15 mm de lat., con hendiduras paralelas a los bordes en el envés, semejando nervaduras; los cotiledones de mayor tamaño de 17 a 21 mm de long. y 15 a 19 mm de lat. <i>Pisonia zapallo</i> “ francisco alvarez ”	
8 b	Cotiledones de tamaños aproximadamente iguales.	9
9 a	Plántulas con el primer par de hojas con ócreas. <i>Ruprechtia polystachya</i> “ ibirá pitá-i ”	

9 b	Plántulas con el primer par de hojas sin ócreas.	10
10 a	Cotiledones de borde dentado o crenado, plegados. <i>Patagonula americana</i> “ guayaibí blanco ”	
10 b	Cotiledones de borde entero, sin pliegues.	11
11 a	Cotiledones oblongos, borde convexo de un lado y cóncavo del otro lado; con estípulas pequeñas puntiformes en la base del peciolo. <i>Schinopsis balansae</i> “ quebracho colorado chaqueño ”	
11 b	Cotiledones reniformes u orbiculares.	12
12 a	Cotiledones reniformes. Lámina del primer par de hojas elíptico-lanceolada, pubescente, ápice agudo, base obtusa. <i>Terminalia triflora</i> “ guayaibí amarillo ”	
12 b	Cotiledones orbiculares. Lámina del primer par de hojas lanceolada, ápice acuminado con mucrón punzante. <i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> “ quebracho blanco ”	
13 a	Lámina del primer par de hojas trifolioladas.	14
13 b	Lámina del primer par de hojas compuesto-pinnadas, con más de 3 (tres) foliolos.	15
14 a	Cotiledones oblongos a orbiculares, de 5 a 7 mm de long. y 3 a 5 mm de lat.; lámina del primer par de hojas de borde aserrado. <i>Astronium balansae</i> “ urunday ”	
14 b	Cotiledones alargados a oblongos, de 14 a 17 mm de long. y 8 a 10 mm de lat.; lámina del primer par de hojas de borde entero. <i>Schinopsis lorentzii</i> “ quebracho colorado santiagueño ”	
15 a	Primer par de hojas opuestas a subopuestas.	16
15 b	Primer par de hojas alternas.	19
16 a	Primer par de hojas opuestas, normalmente con 2 pares de foliolos (a veces bifoliolados). <i>Bulnesia sarmientoi</i> “ palo santo ”	
16 b	Primer par de hojas con más de 2 pares de foliolos, (5-7 pares).	17
17 a	Hipocótilo de sección circular y glabro.	18
17 b	Hipocótilo de sección cuadrangular, con estrías longitudinales a modo de cuatro costillas ligeramente aladas. <i>Peltophorum dubium</i> “ ibirá pitá guazú ”	
18 a	Primer par de hojas opuestas a subopuestas paripinnadas, normalmente 6 a 7 pares de foliolos, peciolo pulvinulado. Segundo par de hojas alternas, uniyugadas, excepcionalmente pinnadas, las siguientes también uniyugadas. <i>Albizia inundata</i> “ timbó blanco ”	
18 b	Primer par de hojas opuestas, paripinnadas normalmente con 7 a 8 pares de foliolos; peciolo sin pulvínulo, segundo par de hojas alternas, uniyugadas, normalmente las siguientes biyugadas. <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> “ tatané ”	
19 a	Cotiledones normalmente mayores a 20 mm de latitud, 18 a 25 mm de longitud y 20 a 27 mm de latitud, peciolados, lámina de forma ligeramente deltoidea a oval lanceolada. Primer par de hojas alternas a subopuestas, imparipinnadas; raquis aplanado, ensanchado a modo de alas, 3 a 7 foliolos por lo general alternos, con marcado polimorfismo; sin estípulas. <i>Diplokeleba floribunda</i> “ palo piedra ”	
19 b	Cotiledones menores a 18 mm de latitud con láminas de formas diferentes. Con estípulas.	20
20 a	Primer par de hojas alternas paripinnadas (a veces imparipinnadas), constituida primeramente por 2 foliolos opuestos, pudiendo incorporar otro par terminales culminando con 4 o 5 foliolos, con estípulas filiformes, de ápice encorvado. <i>Pterogyne nitens</i> “ viraró ”	
20 b	Primer par de hojas alternas, paripinnadas o imparipinnadas, constituido por más de 2 pares de foliolos, de dimensiones menores a 20 mm de longitud.	21
21 a	Foliolos de borde aserrado a crenado. Hipocótilo con estrías longitudinales. Segundo par de hojas pinnadas, con yemas seriales superpuestas. <i>Gleditsia amorphoides</i> “ espina de corona ”	22
21 b	Foliolos de borde entero.	
22 a	Nudo cotiledonar con apéndice estipuliforme. Cotiledones elíptico a elíptico lanceolados de 15 a 18 mm de longitud y 5 a 8 mm de latitud, sésiles, consistencia carnosa glabra, ápice redondeado, base acuminada a sagitada con los bordes superiores biselados. <i>Enterolobium contortisiliquum</i> “ timbó colorado ”	

22 b	Nudo cotiledonar sin apéndices.	23
23 a	Cotiledones reniformes, primer par de hojas paribipinnadas y segundo par paribipinnadas, este último con una glándula sobre el pecíolo. Lámina cotiledonar de 14 a 17 mm de longitud y 15 a 18 mm de latitud. Primer par de hojas parabipinnadas dispuesta en forma terminal, 55 a 65mm de longitud, lámina compuesta por 5 a 6 yugas, pinnas opuestas, constituidas por 22 a 28 pares de foliolulos. Segundo par de hojas también parabipinnadas, pecíolo con glándula (nectario) muy llamativo de color rojizo. <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> “ cebil colorado ”	
23 b	Cotiledones de otras formas y hojas sin glándulas.	24
24 a	Cotiledones ovados, primer par de hojas paripinadas y el segundo imparipinadas. Lámina cotiledonar de 10 a 13 mm de longitud y 6 a 8 mm de latitud. Primer par de hojas paripinnadas, con 5 a 6 pares de folíolos. Segundo par bipinnada, constituida por un par de pinnas opuestas y una terminal, pecíolo cilíndrico rojizo, estípulas pequeñas muy pubescentes de color rojizo intenso. <i>Caesalpinia paraguariensis</i> “ guayacán ”	
24 b	Cotiledones de otras formas (elípticos, oblongos u orbiculares), primer par de hojas paripinadas o paribipinadas uniyugadas, y segundo bipinadas.	25
25 a	Cotiledones elípticos. Lámina cotiledonar de 9 a 14 mm de longitud y 8 a 12 mm de latitud, opuestos, sésiles. Primer par de hojas paripinnadas, con 7 a 8 pares de folíolos; un par de estípulas acuminadas, poco pubescentes; Folíolos subopuestos, los basales de mayor tamaño, sésiles a muy levemente peciolulados. Lámina elíptica-lanceolada, brevemente acuminada, semilimbos iguales, borde entero, ciliados, con pelos finos, cortos y curvos, de mayor densidad hacia la base. Segundo par de hojas bipinnadas, uniyugadas, con 9 a 13 pares de foliolulos; estipuladas. <i>Prosopis alba</i> “ algarrobo blanco ”	
25 b	Cotiledones orbiculares u oblongos.	26
26 a	Cotiledones orbiculares.	27
26 b	Cotiledones oblongos.	28
27 a	Primer par de hojas paripinadas con 2 a 4 pares de folíolos, o bipinadas uniyugadas con las pinas 2 a 4 pares de foliolulos. Láminas cotiledonares de 12 a 15 mm de longitud y 10 a 13 mm de latitud; pecíolo aplanado, glabro; base auriculada, con lóbulos de mayor espesor que el resto de la lámina, Segundo par de hojas bipinnadas, uniyugadas, constituido por 2 a 4 pares de foliolulos, estipuladas. <i>Prosopis ruscifolia</i> “ vinal ”	
27 b	Primer par de hojas paripinadas con 6-7 pares de folíolos. Láminas cotiledonares de 13 a 15 mm de longitud y 11 a 13 mm de latitud; opuestos, muy brevemente peciolados, pecíolo con pelos casuales. Primer par de hojas, pecioladas, estípulas muy diminutas. Segundo par de hojas pinnadas y/o bipinnadas, uniyugadas, constituida por 6 pares de foliolulos, en caso excepcional biyugadas, disposición decusada, con distanciamientos muy apreciables. <i>Prosopis kuntzei</i> “ itín ”	
28 a	Folíolos mayores a 8 mm de longitud y mayores a 2 mm de latitud. Láminas cotiledonales de 14 a 18 mm de longitud y 11 a 13 mm de latitud, peciolados, pecíolo glabro. Primer par de hojas paripinnadas, con 5-9 pares de folíolos, con distanciamientos apreciables entre los pares; peciolada, pecíolo de 5 a 6 mm de longitud, levemente aplanada en la parte superior, ligera pubescencia, con pelos finos, cortos y curvos (x 40); estipulada. Folíolos de 8 a 10 mm de long. y 2 a 2,5 mm de lat. Segundo par de hojas bipinnadas, uniyugadas, con 5 a 8 pares de foliolulos; con un par de estípulas de aproximadamente 1 mm de longitud, acuminadas. <i>Prosopis hassleri</i> “ algarrobo paraguayo ”	
28 b	Folíolos menores a 8 mm de longitud y menores a 2 mm de latitud. Láminas cotiledonales de 11 a 16 mm de longitud y 9 a 12 mm de latitud, peciolados, base auriculada, con los lóbulos de menor espesor que el resto de la lámina; borde entero y glabro. Primer par de hojas paripinnadas, con 5-7 pares de folíolos, con poco distanciamiento entre los pares; estipuladas; peciolada, pecíolo de 4 a 5 mm de longitud, canaliculado, con mediano engrosamiento; raquis subcilíndrico levemente aplanado en la parte superior, pubescente, con pelos finos, cortos poco densos (x 40). Folíolos peciolados, de 6 a 8 mm de long. y un poco mas de 1 mm de lat. Segundo par de hojas bipinnadas, uniyugadas, con 6 a 10 pares de foliolulos (normalmente 8); con un par de estípulas de alrededor de 2 mm de longitud, acuminadas, ubicadas a ambos lados en la base del pecíolo. <i>Prosopis nigra</i> “ algarrobo negro ”	

29 a	Plántulas con el primer par de hojas simples, alternas, pecioladas, estipuladas, estípulas filiformes encorvadas en el ápice. Lámina elíptica a oval de 21 a 26 mm de long. y de 15 a 18 mm de lat., ápice agudo, borde aserrado.	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> “palo lanza”
29 b	Plántulas con el primer par de hojas simples, alternas, a veces sub-opuestas, pecioladas. Láminas elíptica-lanceoladas, de 7 a 13 mm de long. y 4 a 6 mm de lat., ápice emarginado, a veces redondeado, borde entero.	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> “guaraniná”

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Se discuten a continuación los caracteres morfológicos de mayor valor taxonómico, utilizados para la construcción de la clave dicotómica.

Germinación: Se presentan dos tipos de germinación: epigea, donde los cotiledones emergen de la semilla e hipógea, donde no emergen de la misma, denominados fanerocotilar y criptocotilar, respectivamente (DUKE, 1965). De las especies estudiadas, 28 presentaron germinación epigea (93%) y solamente dos especies (7%) germinación hipogea (*Phyllostylon rhamnoides* y *Sideroxylon obtusifolium*).

Las especies consideradas en el presente trabajo, pertenecientes a las familias *Moraceae*, *Polygonaceae*, *Boraginaceae*, *Fabaceae* (*Mimosoideae* y *Caesalpinoideae*), *Bignoniaceae*, *Zygophyllaceae*, *Combretaceae*, *Anacardiaceae*, *Nyctaginaceae*, *Rubiaceae*, *Apocynaceae* y *Sapindaceae*, presentaron germinación epigea, concordante con los resultados de otros estudios (DUKE, 1969; PARRA, 1983; PIEDRAHITA *et al.*, 1987; FRANCESCHINI, 2000).

Hipocótilo y Epicótilo: Se observó pubescencia abundante en las especies estudiadas de las *Boraginaceae* y *Combretaceae*; algunas del Género *Prosopis*, como *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* y *Prosopis hassleri*, de la familia *Fabaceae* son aromáticas, concordante con lo observado en plántulas de especies de *Lauraceae* con olor a trementina, o de especies del género *Cedrela*, con olor a cebolla (DUKE, 1965).

El tallo de las plántulas estudiadas, si bien en muchos casos emerge en forma encorvada, se disponen luego siempre en forma erguida. Se presenta con diversas formas, desde cilíndricos como *Pisonia zapallo*, tetragonales como en *Peltophorum dubium* o estriados, como en *Gleditsia amorphoides*, observándose variaciones entre especies de una misma familia, como el caso de las *Fabaceae* donde se presentan todas las formas mencionadas, tal observación ya fue hecha anteriormente por BURKART (1952); asimismo ya ha sido observado hipocótilo de sección cuadrangular en *Peltophorum dubium* (GARTLAND *et al.*, 1991), al igual que en el presente estudio. En las especies de germinación epigea, el epicótilo se presenta mayoritariamente en forma recta, de los cuales en un 30% son glabros y los restantes son pubescentes, muy pubescentes o tomentosos.

Cotiledones: Las formas de los cotiledones en muchos casos son semejantes entre especies pertenecientes a la misma familia, como por ejemplo, son reniformes en las especies de *Bignoniaceae* estudiadas, característica ya observada por DUKE (1969), PIEDRAHITA *et al.*, (1987), GARTLAND *et al.* (1991) y FRANCESCHINI (2000); o son auriculadas en su base, como en varias *Fabaceae*, ya mencionados por PIEDRAHITA *et al.* (1987), GARTLAND *et al.* (1991) y PARRA (1983); algunas especies de esa familia, principalmente las *Mimosoideae*, presentaron cotiledones con plano de simetría en sentido longitudinal, enteros y de base auriculada, tal lo reportado con anterioridad por LUBBOCK (1892), SMITH (1981). En las especies de *Fabaceae* prevalecen los cotiledones carnosos, rasgo ya observado con anterioridad en especies de esa familia por GARTLAND *et al.* (1991) y PARRA (1983); mientras que cotiledones de consistencia foliácea (papiroácea) de superficie muy rugosa, con pliegues manifiestos y bordes dentados a crenados fueron observados en una sola especie de *Boraginaceae* (*Patagonula americana*), tal cual FRANCESCHINI (2000) lo reportara con anterioridad para especies de esta familia. Considerando las especies de germinación epigea y teniendo en cuenta el tamaño de los cotiledones, se observó que el 16,66% son pequeños, el 73,34% medianos y el 10 % grandes (consideranse cotiledones pequeños aquellos menores a 10 mm de long.; medianos entre 10 y 20 mm long.; grandes mayores a 20 mm de long.). Teniendo en cuenta sus formas, resultaron: orbiculares: 25 %; oblongas y elípticas-oblongas: 39,28 %; elípticas y elíptica-lanceoladas: 14,28; reniformes: 14,28; ovadas: 3,57 y deltoideas: 3,57%.

Primer y segundo par de hojas: los “eófilos” (TOMLIMPSON 1960 en PARRA 1983), son particulares de cada especie, característica ya mencionada por DUKE (1969), pero muy similares en especies del mismo género (Ej. *Prosopis*) y aún de diferentes géneros de la misma familia, donde comienzan con hojas pinnadas y siguen con hojas bipinnadas (*Prosopis alba*, *P. nigra*, *P. hassleri*, *Caesalpinia paraguariensis* y *Enterolobium contortisiliquum*), situación ya observada con anterioridad en especies de esa familia (PIEDRAHITA, 1987; DUKE, 1969; DUKE & POLHILL, 1981). Se observaron estípulas en la mayoría de las especies de *Fabaceae* (todas las especies de *Prosopis*, *Chloroleucon tenuiflorum*,

Enterolobium contortisiliquum, *Albizia inundata*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Caesalpinia paraguariensis*, *Gleditsia amorphoides*, *Pterogyne nitens*, *Peltophorum dubium*), como ya ha sido reportado con anterioridad (PARRA, 1983). Para el primer par de hojas, teniendo en cuenta el tipo de hojas, el 43,33% resultaron simples y 56,66% compuestas, de las cuales, paripinnadas: 40%, imparipinnadas: 13,33% y bipinnadas: 3,33%. Conforme a filotaxis, son alternas el 66,66% y opuestas: 33,33%. El 100% son pecioladas; presentan estípulas: el 46,66% de las especies.

Para el segundo par de hojas, según el tipo de hojas, el 43,33% son simples y 56,66% compuestas, de las cuales, paripinnadas: 10%, imparipinnadas: 10% y bipinnadas: 36,67%. De acuerdo a la filotaxis, son alternas el 83,33%, opuestas: el 13,33 % y sub-opuestas: el 3,33%. El 100% son pecioladas; presentan estípulas: el 46,66% de las especies.

En consecuencia y como conclusión, podemos afirmar que los caracteres más sobresalientes para la identificación de especies forestales en estado de plántula, son: el tipo de germinación, los cotiledones, hipocótilo y epicótilo, primer y segundo par de hojas.

La clave dicotómica elaborada en base a tales caracteres, permite el reconocimiento en el estadio de plántula de 30 especies arbóreas de interés forestal de la Provincia de Formosa.

BIBLIOGRAFÍA

- BARRERA, T. E. 1992. Plántulas de algunas especies leñosas y connaturalizadas del Bosque Subandino Sylvania-Cundinamarca, Colombia. En: Agronomía Colombiana. 9: 131-160.
- BURKART, A. 1952. Las Leguminosas Argentinas Silvestres y Cultivadas. Segunda Edición. Editorial ACME SRL. Buenos Aires. 569 p.
- CABRERA, A. L. 1976. Regiones Fitogeográficas de Argentina. Ed. ACME SACI. Bs. As.
- DUKE, J. A. 1965. Keys for identification of seedlings of some prominent woody species in eight forest types in Puerto Rico. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 52(3): 314-450.
- DUKE, J. A. 1969. On tropical tree seedlings. Seeds, seedlings, systems and systematic. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 55: 125-65.
- DUKE, J. A. y POLHILL R. 1981. Seedlings of Leguminosae. *Advances in Legume Systematics*, ed. R.M. Polhill & P.H. Raven. Pág. 941-949.
- FONT QUER, P. 1965. Diccionario de Botánica. Editorial Labor. Barcelona. 1244 pp.
- FRANCESCHINI, M. C. 2000. Morfología de embriones y plántulas en mirtáceas del Nordeste Argentino. UNNE. Corrientes. Cátedra Botánica I-FACENA - IBONE http://www.unne.edu.ar/cyt/biologicas/bdf/b_039.pdf.
- GARTLAND, H. M.; BOHREN, A. V.; MUÑOZ, D. y OTTENWELLER G. F. 1990. Descripción y reconocimiento de las principales especies forestales de la selva misionera en el estado de plántula. *Yvyretá* 1 (1): 67-90.
- GARTLAND, H. M.; BOHREN, A. V.; MUÑOZ, D. y OTTENWELLER G. F. 1991. Descripción y reconocimiento de las principales especies forestales de la selva misionera en el estado de plántula. *Yvyretá* 2 (2): 70-101.
- KUNIYOSHI, S. Y. 1983. Morfología da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta da araucária. Curitiba: UFPR, 233 pp. (Tese Mestrado em Ciências Florestais).
- LUBBOCK, J. 1892. A contribution to our knowledge of seedlings 2 vol. (1): 1-77; 382-476).
- MINISTERIO DE ASUNTOS AGROPECUARIOS Y RECURSOS NATURALES. 1978. Inventario Forestal de la Provincia de Formosa. Tomo I pp. 176, 1978; Tomo II pp. 149 1978; Tomo III pp. 167, 1979 y Tomo IV p.152.
- ORFILA, E. N. 1995. Frutos, semillas y plántulas de la flora leñosa argentina. Ediciones Sur. La Plata. 156 pp.
- PARODI, L. R. 1934. Las plantas indígenas no alimenticias cultivadas en Argentina. *Revista Argent. Agron.*, 1(3):165-212.
- PARODI, L. R. 1945. Las regiones fitogeográficas argentinas y sus relaciones con la industria forestal. En F. Verdoorn, *Plants and Plant Science in Latin America*. Waltham, Mass. U.S.A. pp 127-132.
- PARRA, P. G. 1983. Estudio de la Morfología externa de plántulas de *Calliandra gracilis*, *Mimosa albida*, *Mimosa arenosa*, *Mimosa camporum* y *Mimosa tenuiflora*. Morfología Vegetal de la Facultad de Agronomía, UCV, Maracay, Venezuela.
- PIEDRAHITA, E. y SOTO GARCÍA E. 1987. Estudios Fisiológicos y Anatómicos de las Semillas y Plántulas de Roble *Tabebuia rosea* Bertol y Cedro *Cedrela odorata* L. Medellín. Colombia. Facultad de Agronomía. pp.110.
- RICARDI, M. 1999. Morfología de plántulas de árboles de un Bosque montano bajo. Talleres Gráficos Facultad de Ciencias Universidad de Los Andes (U.L.A.) Mérida. Venezuela. *Plantula* 2(1-2): 1 - 72.
- RICARDI, M.; HERNÁNDEZ, C. y TORRES F. 1987. Morfología de plántulas de árboles de los bosques del Estado Mérida. Talleres Gráficos Universitarios. Universidad de Mérida. Venezuela. 423 pp.
- SMITH, D. L. 1981. Cotyledons of the Leguminosae. In POLHILL, R.M. y RAVEN P.H., Eds. *Advances in Legume Systematics*. 2:927-939.
- VELLOZO RODERJAN, C. 1983. Morfología do Estágio Juvenil de 24 espécies arbóreas de uma floresta com Araucária. Curitiba Universidade Federal do Parana (Tese Mestrado em Ciências Florestais).